

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA NÁRODOHOSPODÁŘSKÁ

Třídy aktiv a ekonomický cyklus

Asset Classes and Economic Cycle

Student: Bc. Štěpán Jiří Polášek

Vedoucí diplomové práce: Ing. Viktor Kotlán, Ph.D.

Ostrava 2010

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra národohospodářská

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Štěpán Jiří Polášek**  
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa  
Studijní obor: 6202T027 Národní hospodářství  
Specializace: 00 Národní hospodářství  
Téma: **Třídy aktiv a ekonomický cyklus**  
**Asset Classes and Economic Cycle**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Vymezení teoretických koncepcí a cílů práce
3. Analýza vztahu ekonomického cyklu a vybraných tříd aktiv
4. Zhodnocení a interpretace - empirické závěry
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

HOLMAN, R. Makroekonomie: středně pokročilý kurz. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2004. 424 s. ISBN 80-7179-764-2.

JÍLEK, J. Finanční trhy. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997. 528 s. ISBN 80-7169-453-3.

REVENDA, Z. Centrální bankovníctví. 2. rozšířené vyd. Praha: Management Press, 2001. 784 s. ISBN 80-7261-051-1.


SHARPE, W. F.; ALEXANDER, G. J. Investice. Přel. Z. Šlehofr. 4. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 699 s. ISBN 80-85605-47-3.

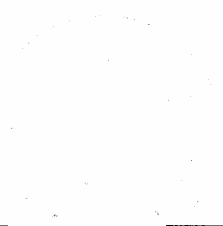
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Viktor Kotlán, Ph.D.**

Datum zadání: 20.11.2009

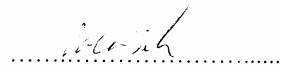
Datum odevzdání: 30.04.2010

  
Ing. Zuzana Kučerová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh vypracoval samostatně.

Datum odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2010

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Polášek', is written over a horizontal dotted line.

Bc. Štěpán Jiří Polášek

Děkuji Ing. Viktoru Kotlánovi, Ph.D. za cenné připomínky a rady, odbornou pomoc a vstřícný přístup při vedení této práce.

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Vymezení teoretických koncepcí a cílů práce.....</b>	<b>9</b>
2.1 Ekonomický cyklus .....	9
2.2 Inflace .....	13
2.3 Třídy aktiv .....	16
2.3.1 Teorie portfolia.....	17
2.4 Vliv ekonomických veličin na třídy aktiv – formulace hypotéz .....	23
2.4.1 HDP vs. akcie .....	23
2.4.2 HDP vs. dluhopisy.....	24
2.4.3 HDP vs. ropa .....	24
2.4.4 HDP vs. zlato.....	26
2.4.5 Inflace vs. akcie .....	26
2.4.6 Inflace vs. dluhopisy.....	27
2.4.7 Inflace vs. ropa .....	27
2.4.8 Inflace vs. zlato.....	28
<b>3 Analýza vztahu ekonomického cyklu a vybraných tříd aktiv .....</b>	<b>29</b>
3.1 Vymezení vstupních dat .....	29
3.1.1 Dílčí charakteristiky časových řad .....	29
3.1.2 Určení výchozích časových období pro analýzu .....	30
3.2 Metodika.....	34
3.2.1 T-test.....	34
3.2.2 Grangerův test kauzality.....	35
3.3 Testování hypotéz.....	37
3.3.1 HDP vs. akcie .....	38
3.3.2 HDP vs. dluhopisy.....	41
3.3.3 HDP vs. ropa .....	44
3.3.4 HDP vs. zlato.....	47
3.3.5 Inflace vs. akcie .....	50
3.3.6 Inflace vs. dluhopisy.....	53
3.3.7 Inflace vs. ropa .....	56

3.3.8 Inlace vs. zlato.....	59
<b>4 Zhodnocení a interpretace - empirické závěry.....</b>	<b>62</b>
<b>5 Závěr.....</b>	<b>66</b>
Seznam použité literatury .....	68
Seznam zkratk .....	72
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce .....	73
Seznam příloh .....	74
Přílohy.....	75

# 1 Úvod

Ve světě dneška má informace zásadní cenu. Spolu s dynamicky se proměňujícími ekonomickými podmínkami pro fungování společnosti je tato cena stále více patrná. Globální trh jako neopomenutelná hybná síla nepřetržitě alokuje vzácné zdroje mezi světadíly, národními státy a městy. Uvědomit si postavení informace v tomto, na první pohled nezastavitelném kolosu, je pro člověka žijícího nyní, pro nás, zcela klíčové.

V možnosti nepřetržitého připojení k internetu se nám před lety otevřely netušené příležitosti vyhledávání a získávání informací o pohybu světa kolem nás, ať už toho v bezprostřední blízkosti nebo velmi vzdáleného. Nepřehlednost jakožto vedlejší produkt masovosti je daň, kterou platíme za to, že máme (téměř) všechno na dosah – produkty, služby, možnosti jejich využití a informace o všem, co nás zaujme.

Mým osobním zájmem je komplexní proces fungování ekonomiky složené z dílčích (státních, soukromých, ziskových, neziskových) subjektů, které se ve spleť sítí sociálních a hospodářských vazeb navzájem ovlivňují, spolu (nebo samy) vytvářejí a ničí hodnoty materiální i duchovní. Žádná skutečnost ve své rozmanitosti nemůže být beze zbytku zachycena a popsána, a proto je vždy selektována pouze část reality, na níž může být z části a omezeně vysvětleno fungování světa.

Pro svou diplomovou práci jsem si vybral právě takovéto zjednodušující kategorie, jež jsou pro mne současně (s jistou dávkou abstrakce) snadno uchopitelné a zároveň mají zásadní makroekonomický přesah s potenciálem ovlivnit chování širokých kruhů společnosti. Ekonomický cyklus jako koloběh hospodářského života, inflace jako „makroekonomické zlo“ krátcí všem jejich příjmy a rozličné druhy majetku pod souhrnným označením aktiva. Ex ante budiž řečeno, že vybranými aktivy jsou akcie, dluhopisy, zlato a ropa a jako ukazatel ekonomického cyklu bude užít hrubý domácí produkt.

Jakým způsobem se mohou navzájem ovlivňovat různé třídy aktiv a ekonomický cyklus, potažmo inflace? Je možné modelovat jejich chování v různých předpokladech kauzality? Mění se jejich vzájemné působení v čase? Potvrdí se má očekávání podpořená ekonomickou teorií ohledně možných vazeb a chování vybraných kategorií?

Na tyto otázky jsem hledal odpovědi ve své diplomové práci, která je za tímto účelem rozdělena do tří kapitol:

V první kapitole je blíže formulován cíl práce a jsou teoreticky uchopeny základní veličiny, se kterými celá práce zachází. Je rozvedena myšlenka ekonomického cyklu a jeho fází spolu s ilustrací konstrukce zvoleného reprezentanta hospodářského vývoje, hrubého domácího produktu. Problematika inflace je popsána tak, aby byla zachována kontinuita vůči popisu ekonomického cyklu. Jsou diskutovány rozlišované druhy, typy a prospěšné míry inflace spolu s metodami jejího měření a prezentace. Třetí kategorie – aktiva jsou nejprve fundamentálně popsána a po té následuje ukázka způsobu jejich teoretického ukotvení – teorie portfolia. Poslední částí s aktuálním přesahem do následujícího textu je pak stanovení dílčích hypotéz, páteřního myšlenkového konstruktu práce. V osmi hypotézách, formulované zvlášť pro HDP a aktiva a také pro inflaci a aktiva, jsou předloženy postuláty vzájemných vztahů obsažených veličin na základě ekonomické teorie a praxe.

Druhá kapitola je věnována statistické a ekonometrické analýze předepsaných hypotéz, přičemž jsou nejprve podrobně rozepsány základní charakteristiky zvolených časových řad, jejich jednotky, zdroj apod. Pro zkvalitnění analýzy jsou názorně vybrána specifická časová období, za která budou výpočty prováděny, aby bylo možné zjistit např., zda se liší korelace časových řad podle fáze ekonomického cyklu. Po výběru metodických nástrojů je přistoupeno k vlastnímu testování očekávaného chování ekonomických proměnných. Výstupy těchto procesů jsou průběžně komentovány.

Poslední, třetí, kapitola ve stručnosti shrnuje a vysvětluje všechny výsledky jednotlivých částí analýzy a nabízí odpovědi na formulované otázky.



## 2 Vymezení teoretických koncepcí a cílů práce

Cílem práce je pozorování a vyhodnocování vzájemných vztahů mezi vybranými třídami aktiv a ekonomickým cyklem na základě grafického aparátu a statistických a ekonometrických metod pro analýzu časových řad.

V následujícím textu jsou za využití poznatků obecné ekonomické teorie nastíněny charakteristiky zmíněných proměnných. Pro účely teoretického ukotvení využití tříd aktiv v další analýze je použita teorie portfolia. Vyústěním kapitoly je pak formulace hypotéz, jež budou objektem testování v příští kapitole.

### 2.1 Ekonomický cyklus

Ekonomickým cyklem se rozumí v čase konzistentní proces hospodářské aktivity, v jehož rámci se pravidelně střídají fáze růstu a poklesu, či případné stagnace, makroekonomických veličin. Těmito veličinami jsou pak reálný hrubý domácí produkt, zaměstnanost, soukromá a veřejná spotřeba a investice.

Ekonomická terminologie rozeznává pro výše uvedené fáze ekonomického cyklu tato označení (pojmy jsou řazeny chronologicky tak, jak po sobě v praxi následují):

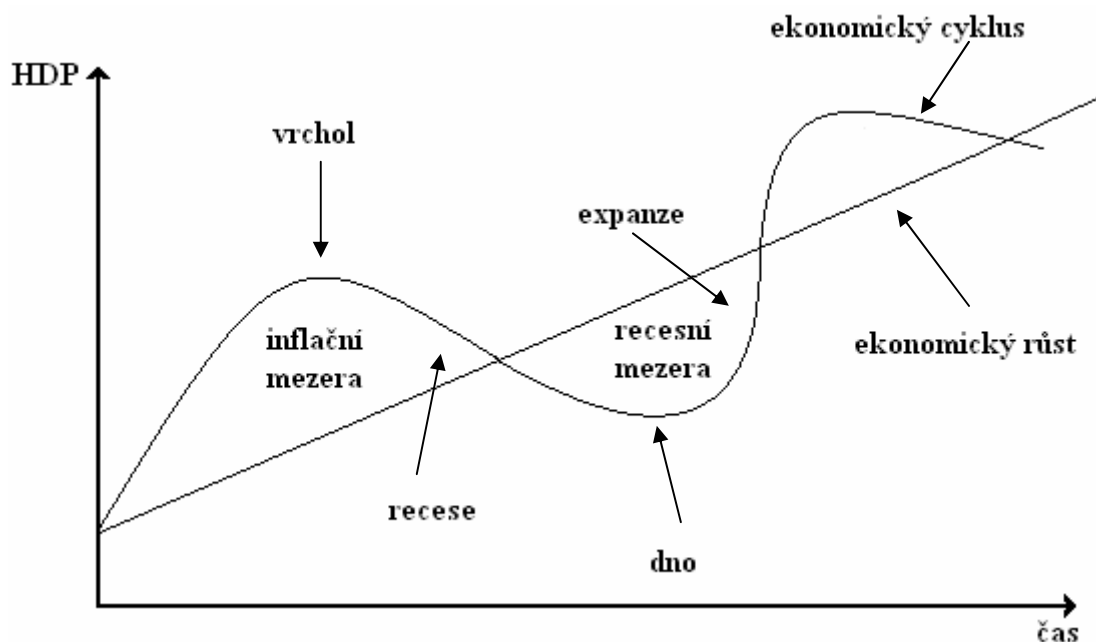
- expanze (oživení) = vzestupná fáze cyklu,
- vrchol (konjunktura) = nejvyšší hodnota, které cyklus při vzestupu dosáhne,
- recese (kontrakce) = sestupná fáze cyklu,
- dno (sedlo<sup>1</sup>) = nejnižší hodnota cyklu.

Tradiční přístup vnímá hospodářský cyklus jako opakované oscilace reálného produktu ekonomiky kolem potenciálního produktu (= dlouhodobého trendu = ekonomického růstu), názorně viz obrázek 2.1.

---

<sup>1</sup> Někdy též nazýváno depresí, tento pojem se používá i pro recesi, je-li velmi hluboká nebo dlouhodobá.

**Obr. 2.1: Ekonomický cyklus**



Zdroj: vlastní zpracování.

Toto pojetí tak rozlišuje skutečný a potenciální výstup ekonomiky, přičemž platí, že skutečný produkt ovlivňují poptávkové a nákladové šoky a vliv na potenciální produkt má především technologický pokrok a růst kapitálu. Specifikem je problematika měření potenciálního produktu, neboť jako potenciální je v ekonomii definován „*takový domácí produkt, který ekonomika vytváří při přirozené míře nezaměstnanosti a při očekávaném využívání kapitálových kapacit, kdy firmám (v souhrnu) nevznikají neplánované zásoby*“, viz Holman (2004, str. 325). Potenciální produkt je obvykle odhadován pomocí produkční funkce a zjištěný rozdíl mezi skutečným a potenciálním produktem je pak označován jako mezera výstupu – blíže viz podkapitola 2.2.

Ekonomická teorie rozděluje hospodářské cykly z hlediska příčiny na cykly monetární (též měnové) a reálné. Monetární cyklus způsobují změny peněžní zásoby, jež následně vyvolávají změny v agregátní poptávce – příčiny jsou tedy poptávkového charakteru. Příčiny reálných cyklů naproti tomu leží na straně nabídky (zejména v podobě technologických změn). Podrobně se této problematice věnuje Holman (2004, str. 322 - 342).

Úvod této práce již předznamenal, že jako ukazatel ekonomického cyklu bude v další analýze používán hrubý domácí produkt, je proto užitečné věnovat tomuto agregátu určitý prostor.

Hrubý domácí produkt (HDP) je souhrnem hodnot všech finálních výrobků a služeb vyprodukovaných v určité zemi za vymezený časový úsek výrobními faktory, jež jsou v této zemi umístěny, přičemž není důležité, kdo je vlastníkem těchto faktorů.

HDP je zveřejňován čtvrtletně a ročně. Je-li oceněn v tzv. běžných cenách, tedy cenách příslušného období, za které je počítán, označuje se jako nominální HDP. A jsou-li k jeho ocenění použity tzv. stálé ceny, což jsou ceny některého z předchozích období, které je stanoveno jako výchozí<sup>2</sup>, je výsledný HDP označován jako reálný.

Srovnáním obou typů vyjde najevo, že nominální HDP, resp. jeho změny, měří změny v produkci i změny v cenách, zatímco reálný HDP, resp. jeho změny, měří pouze změny v produkci. Z tohoto důvodu je pro vyjádření ekonomického růstu používán reálný HDP.

K výpočtu HDP slouží tři základní metody:

- výrobková,
- výdajová,
- důchodová.

Podstatou výrobkové metody je součet hodnot všech výrobků a služeb vyrobených v daném období. Aby bylo zajištěno, že každý výrobek bude započten pouze jednou, sčítají se jen jejich přidané hodnoty (rozdíl mezi hodnotou produkce a hodnotou použitých vstupů). Jejich suma pak tvoří celkový produkt.

---

<sup>2</sup> V ČR jsou jako stálé ceny Českým statistickým úřadem používány ceny roku 1995.

Výdajová metoda měří produkt nepřímo, součtem výdajů vynaložených na výrobky a služby, jež byly v daném období vyrobeny. K zamezení dvojímu započtení se berou v potaz pouze výdaje na finální výrobky. Povahu jednotlivých složek celkových výdajů vyjadřuje rovnice:

$$HDP = C + I + G + NX \quad (2.1)$$

kde:  $C$  = výdaje na spotřebu domácností,  
 $I$  = výdaje na investice (investice firem do fixního kapitálu a do zásob),  
 $G$  = vládní výdaje,  
 $NX$  = čistý vývoz (rozdíl mezi vývozem a dovozem)<sup>3</sup>.

Filosofie důchodové metody implikuje, že každý výdaj některého z ekonomických subjektů je zároveň důchodem jiného ekonomického subjektu. Dochází tak k součtu všech důchodů v ekonomice, které plynou z vlastnictví výrobních faktorů užitých k vytvoření HDP. Důchody se rozumí:

- mzdy (včetně ostatních náhrad zaměstnancům),
- nájemné (plynoucí domácnostem z pronájmu pozemků a nemovitostí včetně imputovaného nájemného<sup>4</sup>),
- úroky (ve formě čistých úroků domácností, tzn. rozdíl mezi přijatými a vyplacenými úroky),
- zisky (zisky firem a důchody OSVČ)<sup>5</sup>.

Součtem všech důchodů je národní důchod, který je však nižší než HDP, a to o nepřímé daně, jež tvoří část ceny, kterou prodejci odvádějí do státního rozpočtu. K získání kompletního údaje o HDP je tak nutné k národnímu důchodu nepřímé daně dodatečně připočíst.

---

<sup>3</sup> Výčet viz Jurečka, Jánošíková a kol. (2004, str. 11).

<sup>4</sup> Důchody objektivně plynoucí domácnostem z užívání vlastních pozemků a nemovitostí, ač nemají konkrétní podobu. Odvozují se od tržního nájemného a vyjadřují tak platby, jež by domácnosti za užívání těchto statků odváděly, kdyby nebyly jejich vlastníky.

<sup>5</sup> Výčet viz Holman (2004, str. 21).

## 2.2 Inlace

Pojmem inflace bývá často mylně označován samotný růst cen, což není úplně přesné. Lépe je inflace interpretována jako projev makroekonomické nerovnováhy, jejímž průvodním znakem je nepřetržitý nárůst cenové hladiny. Podněty k tomuto vývoji nemusejí vždy nutně souviset s penězi, avšak v zásadě je inflace peněžním jevem souvisejícím s nabídkou peněz, resp. vzniká v případě, že tempo růstu nabídky peněz dlouhodobě převyšuje tempo růstu reálného výstupu ekonomiky, přičemž tempo růstu reálného produktu ovlivňuje reálnou poptávku po penězích. Tyto vztahy vyplývají z kvantitativní teorie peněz vyjádřené modifikovanou rovnicí směny amerického ekonoma Irvinga Fishera:

$$M \cdot V = P \cdot Q \quad (2.2)$$

ve které:

$M$	značí množství peněz v ekonomice,
$V$	důchodovou rychlost obratu (oběhu) peněz,
$P$	je cenová hladina,
$Q$	je reálný agregátní produkt.

Levou stranu rovnice (2.2) je možné chápat jako nabídku peněz, resp. „*skutečné množství peněz v oběhu*“ a pravou stranu jako poptávku po penězích, resp. „*ekonomicky nutné množství peněz v oběhu*“, viz Revenda (2001, str. 351).

Podle toho, ze které „strany“ ekonomiky pocházejí její hlavní příčiny, je rozlišována poptávková a nabídková inflace. Poptávková inflace vychází z tržní nerovnováhy s převisem poptávky a nabídková inflace je zapříčiněna růstem nákladů (někdy označována jako nákladová). Při zohlednění otevřenosti ekonomiky je také možné uvažovat importní inflaci spojenou s růstem dovozních cen.

V základu je dále rozlišována inflace mírná (někdy též plíživá), jejíž míra<sup>6</sup> se pohybuje v jednociferných hodnotách do 10 %, inflace pádivá spočívající v růstu dvou až tříciferném (do 100 %) a hyperinflace, jež představuje extrémní formu, při které cenová hladina roste o stovky a tisíce procent ročně.

---

<sup>6</sup> Nárůst mezi sledovanými obdobími, tj. roční, čtvrtletní nebo měsíční míra inflace.

Dalšími pojmy rozlišovanými v souvislosti s inflací jsou:

- deflace, stav ekonomiky, při němž dochází k poklesu cenové hladiny,
- desinflace, snižování míry inflace,
- stagflace, stagnace ekonomiky a současný růst cenové hladiny,
- slumpflace, ekonomický pokles a současný růst cenové hladiny.

Navíc je nutno rozlišovat inflaci očekávanou, o které byly ekonomické subjekty předem informovány a lépe se jí přizpůsobují, neboť „s ní počítají“ a neočekávanou, na kterou ekonomické subjekty nejsou dopředu připraveny a jsou jí překvapeny. Zde záleží na schopnosti centrální autority předpovídat inflační vývoj, se kterým seznamuje veřejnost.

Domácnosti, firmy i většina ekonomické obce považují inflaci za negativní jev zejména z důvodu existence tzv. redistribučního efektu, při němž se část bohatství určitých skupin hospodářských subjektů přesouvá ve prospěch jiných skupin hospodářských subjektů. Jako příklad může posloužit vztah věřitelů a dlužníků či vztah poplatníků a příjemců progresivních daní z příjmů. V prvním případě se bohatství přesouvá od věřitelů k dlužníkům, pokud dluhy nejsou upravovány podle míry inflace, čímž pak splátky probíhají ve znehodnocujících se penězích. Ve druhém postupují poplatníci daní v důsledku inflace a následného růstu nominálních mezd do vyšších daňových pásem a část jejich bohatství se tak přesunuje k příjemcům těchto daní<sup>7</sup>.

Za prospěšnou je považována pouze jednociferná roční (tedy mírná) inflace<sup>8</sup>, která by navíc měla být stabilní. Taková inflace pak podněcuje ekonomický růst a její stabilita upevňuje jistotu ekonomických subjektů a příznivě ovlivňuje jejich investiční rozhodování.

K měření vývoje inflace se používají cenové indexy, z nichž nejběžnějšími jsou index spotřebitelských cen (CPI – consumer price index) a implicitní cenový deflátor (nebo také deflátor HDP). Výpočet pomocí indexu spotřebitelských cen je založen na srovnání cen vybraného vzorku zboží a služeb (tzv. spotřební koš) v určitém daném a předcházejícím období. Následně se index vyjádří jako tempo růstu, čímž vyjadřuje

---

<sup>7</sup> Tento jev se nazývá plíživé zdanění nebo také inflační daň, blíže viz Revenda (2001, str. 357 a 358).

<sup>8</sup> Literatura uvádí různé míry, viz např. Kliková a Kotlán: „kolem 2 – 4 % ročně“ (2003, str. 74) nebo Revenda: „do výše 5 % na roční bázi“ (2001, str. 358).

tempo růstu cenové hladiny. Spotřební koš obsahuje několik stovek (v ČR cca 730) položek, jimž jsou přiděleny váhy a jejichž ceny jsou ve vybraných prodejnách zjišťovány každý měsíc – v ČR Českým statistickým úřadem.

Implicitní cenový deflátor je vysoce komplexní ukazatel, jelikož se k jeho výpočtu namísto vzorku zboží a služeb využívá veškerá vyprodukovaná produkce, a to jako podíl nominálního a reálného hrubého domácího produktu. Implicitní cenový deflátor ovšem není tak operativní jako index spotřebitelských cen, neboť příslušné údaje o HDP jsou publikovány pouze čtvrtletně nebo ročně. V praxi se tak častěji používá index spotřebitelských cen. Kromě dvou popsaných existuje celá řada dalších cenových indexů, ČSÚ například měří indexy cen stavebních prací a stavebních objektů, průmyslových výrobců, zemědělských výrobců a tržních služeb v produkční sféře.

V podkapitole 2.1 bylo zmíněno, že rozdíl mezi skutečným a potenciálním výstupem ekonomiky se nazývá mezera výstupu. Zde se jeví jako příhodné tuto charakteristiku dále rozvést, neboť může být nazírána jako spojovací činitel mezi výstupem a inflací.

V případě, že se skutečný agregátní produkt ekonomiky nachází pod úrovní produktu potenciálního (viz obrázek 2.1), pak ekonomika nevyužívá všechny dostupné výrobní faktory. Poptávka výrobců po práci, kapitálu a surovinách není dostatečná, a proto existuje cyklická nezaměstnanost, finanční trhy vykazují přebytek úspor a produkce výrobců tak dosahuje nižších objemů, než jakých jsou ti schopni. Tento stav se nazývá recese (nebo deflační) mezera výstupu, jelikož zde dochází obvykle k poklesu cenové hladiny a ekonomika směřuje do recese.

Převyšuje-li skutečný agregátní produkt ekonomiky úroveň potenciálního produktu, potom jsou všechny dostupné výrobní faktory v ekonomice využívány až příliš intenzivně: výrobci mezi sebou soutěží o získání posledních zbývajících jednotek práce, kapitálu a surovin. Tím je zapříčiněn pokles nezaměstnanosti pod její přirozenou míru, neschopnost nabídky úspor na finančních trzích uspokojit rostoucí poptávku a také prudký růst cen výrobních faktorů. Tato situace se pak označuje jako inflační mezera výstupu, jelikož v ní obvykle cenová hladina roste a ekonomika míří ke svému vrcholu.

## 2.3 Třídy aktiv

Aktiva představují majetek, do kterého mohou ekonomické subjekty alokovat své krátkodobé či dlouhodobé investice. Důležitou vlastností aktiv je míra jejich likvidity, tj. jak rychle mohou být prodána a tím zpeněžena, z čehož vyplývá, že nejlikvidnějším aktivem jsou samotné peníze. Základním členěním je rozlišování aktiv na finanční a nefinanční, viz tabulka 2.1.

**Tab. 2.1: Třídy aktiv**

Finanční aktiva	Nefinanční aktiva
akcie	komodity
dluhopisy	nemovitosti
bankovní vklady	umělecké předměty
podílové listy	ostatní
měny	
ostatní	

*Zdroj: Finanční vzdělávání.cz, vlastní zpracování.*

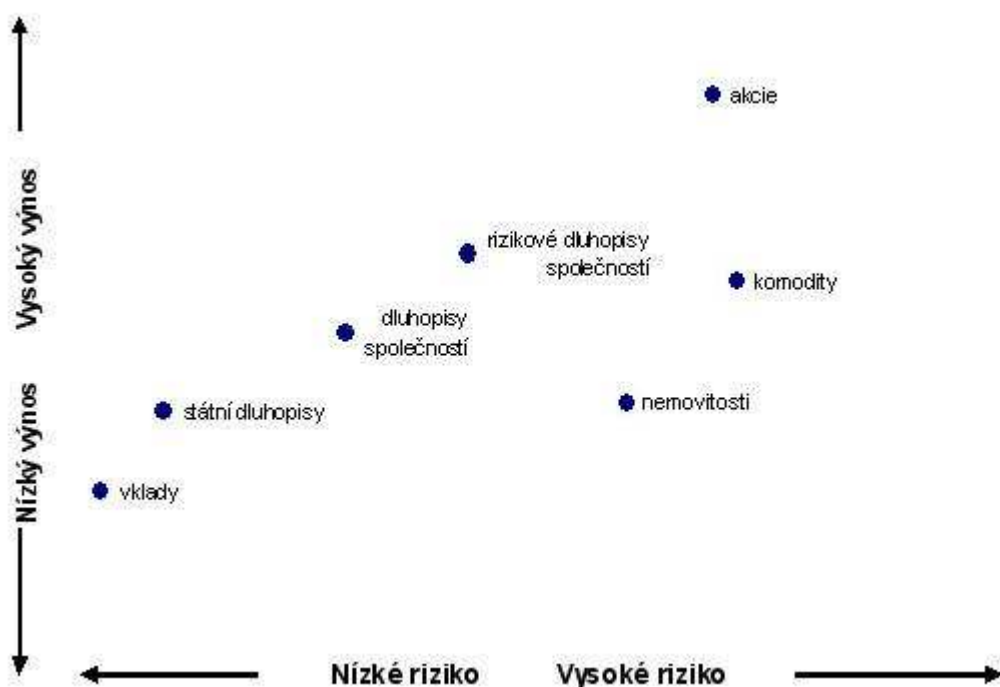
Investovat do aktiv je možné přímo nebo skrze využití služeb příslušného zprostředkovatele, navíc je také možné směřovat investice do různých investičních nástrojů a jiných od aktiv odvozených instrumentů (např. opce, futures, finanční deriváty).

Charakter některých aktiv mnohdy vyplývá přímo z jejich názvu, u jiných to není tak jednoznačné – z těch je vhodné některé dále přiblížit. Například akcie jsou cenné papíry vyjadřující podíl na akciové společnosti, k níž přináležejí. Jsou obchodovány na burzách, kde jsou (podobně jako různé další cenné papíry) přepočítávány do burzovních indexů, čímž je pak měřen vývoj celého (zde akciového) trhu. Dluhopis je cenný papír, jímž se jeho emitent (vydavatel) zavazuje v budoucnu splatit danou pevně úročenou částku. Podílové listy jsou cenné papíry, které vyjadřují určitý podíl na majetku některého fondu. A komodity jsou v podstatě suroviny používané v průmyslu k dalšímu zpracování. Obchodují se termínově, tj. za předem dohodnutou budoucí cenu (tzv. futures), a mohou to být různé drahé kovy či jiné zemědělské nebo energetické komodity např.: zlato, platina, kukuřice, káva, cukr, maso, bavlna, ropa.



Při investování do aktiv je kladen důraz na očekávaný pravděpodobný výnos z investice v čase při určité míře rizika, tj. pravděpodobnosti, že očekávaného výnosu nebude dosaženo. V zásadě platí, že čím větší výnos investor požaduje, tím vyšší riziko musí být ochoten podstoupit. Názorně je vztah očekávaných výnosů a rizika ilustrován v obrázku 2.2.

**Obr. 2.2: Výnos vs. riziko**



*Zdroj: Finanční vzdělávání.cz, vlastní zpracování.*

### 2.3.1 Teorie portfolia

Ve většině případů neukládá investor své prostředky pouze do jednoho aktiva či druhu aktiv, nýbrž do souboru různých aktiv (potažmo do souboru různých aktiv různých druhů), jež se pak označují jako portfolio. A právě maximalizace očekávaného výnosu při současné minimalizaci možného rizika daného portfolia je přáním každého investora. Tyto dva cíle jsou ovšem ve vzájemném konfliktu. Prostředkem k nalezení pro investora přijatelné rovnováhy očekávaného výnosu a rizika je teorie portfolia.

Teoretické práce vztahující se k této koncepci sahají do počátku 20. století, za zakladatele tzv. moderní teorie portfolia je však považován americký ekonom Harry M. Markowitz na základě svého článku „Portfolio Selection“ uveřejněném v březnovém vydání časopisu The Journal of Finance v roce 1952<sup>9</sup>.

Prvotním předpokladem je skutečnost, že investor vlastní peněžní prostředky, jež zamýšlí investovat na určité časové období (tzv. doba držení). Po uplynutí této doby investor aktiva prodá a výtěžek buď uplatní na svou spotřebu nebo znovu investuje. Aby investor co nejlépe vyvážil již zmíněné konfliktní cíle své činnosti, měl by se snažit svou investici diverzifikovat, tedy alokovat své prostředky do několika aktiv místo do jednoho.

Na výnosnost portfolia je nahlíženo jako na náhodnou veličinu, tj. její hodnoty určují náhodné pokusy. Náhodná veličina může být spojitá (hodnoty z určitého intervalu) nebo diskrétní (izolované hodnoty). Mimo jiné kvůli jednoduchosti příslušných vzorců je výnosnost investice považována za diskrétní náhodnou veličinu. Pro stručnost postačí konstatovat, že informace o náhodné veličině poskytují tzv. číselné charakteristiky, z nichž pro teorii portfolia jsou důležité dva tzv. momenty: střední hodnota a rozptyl. Dále jsou také využívány charakteristiky, které popisují vztah mezi veličinami. Následující zpracování popisu všech statistických charakteristik viz Otipka a Šmajstrla (2008).

Střední hodnota  $E(X)$  (nebo také  $\bar{x}$  či  $\mu$ ) určuje „střed“ náhodné veličiny, kolem kterého ostatní hodnoty náhodné veličiny  $X$  kolísají a pro diskrétní náhodnou veličinu se spočte jako:

$$E(X) = \mu = \sum_i x_i \cdot p_i(x_i) \quad (2.3)$$

Pro střední hodnotu platí:

- $E(c) = c$ , kde  $c$  je konstanta,
- $E(c \cdot X) = c \cdot E(X)$ ,
- $E(X \pm Y) = E(X) \pm E(Y)$ ,
- $E(X \cdot Y) = E(X) \cdot E(Y)$ , jsou-li  $X$  a  $Y$  nezávislé.

---

<sup>9</sup> V roce 1959 jej dále rozšířil vydáním monografie „Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments“

Rozptyl  $D(X)$  (nebo  $\sigma^2$ ) vyjadřuje, jak jsou hodnoty náhodné veličiny  $X$  rozptýleny kolem střední hodnoty  $\mu$ . Pro diskrétní náhodnou veličinu je charakterizován jako:

$$D(X) = \sigma^2 = \sum_i (x_i - \mu)^2 \cdot p(x^i) \quad (2.4)$$

Pro rozptyl pak platí:

- $D(c) = 0$ , kde  $c$  je konstanta,
- $D(c \cdot X) = c^2 \cdot D(X)$ ,
- $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$ , jsou-li  $X$  a  $Y$  nezávislé,
- $\sqrt{D(X)} = \sqrt{\sigma^2} = \sigma$  . . . se nazývá směrodatná odchylka.

Pro určení vzájemného vztahu aktiv v portfoliu se používá kovariance  $cov(X, Y)$ , což statisticky značí střední hodnotu součinu odchylek veličin  $X$  a  $Y$  od jejich středních hodnot, matematický zápis je pak:

$$cov(X, Y) = E[(X - \mu_x) \cdot (Y - \mu_y)] = E(X \cdot Y) - E(X) \cdot E(Y) \quad (2.5)$$

Pro tuto charakteristiku platí:

- $cov(X, X) = D(X)$ ,
- $cov(Y, Y) = D(Y)$ ,
- $cov(X, Y) = cov(Y, X)$ ,
- $cov(X, Y) = 0$ , jsou-li  $X$  a  $Y$  nezávislé.

Měřítkem kovariance (nebo také její normalizací) je koeficient korelace. Ten udává míru lineární závislosti mezi náhodnými veličinami  $X$  a  $Y$  a vypočte se ze vztahu:

$$\rho(X, Y) = \frac{cov(X, Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (2.6)$$

Koeficient korelace nabývá hodnot z intervalu  $\langle -1; 1 \rangle$ , lineární závislost mezi veličinami tak může být kladná nebo záporná, přičemž čím blíže jsou hodnoty  $k \pm 1$ , tím je závislost těsnější. Zatímco při výsledku  $\pm 1$  mezi veličinami existuje funkční lineární závislost a jsou korelované, při výsledku 0 korelované nejsou, avšak nemusí být nezávislé.

Jak již bylo naznačeno výše, investor by se při výběru vhodného portfolia (ať už volí složení aktiv v jednom portfoliu nebo jedno portfolio z mnoha) měl rozhodovat na základě jeho očekávané výnosnosti (již lze nahlížet také jako střední či průměrnou výnosnost) a směrodatné odchylky. Zde jsou důležité postoje investora k riziku a výnosnosti, čili nakolik je ochotný riziko podstoupit nebo má vůči němu averzi.

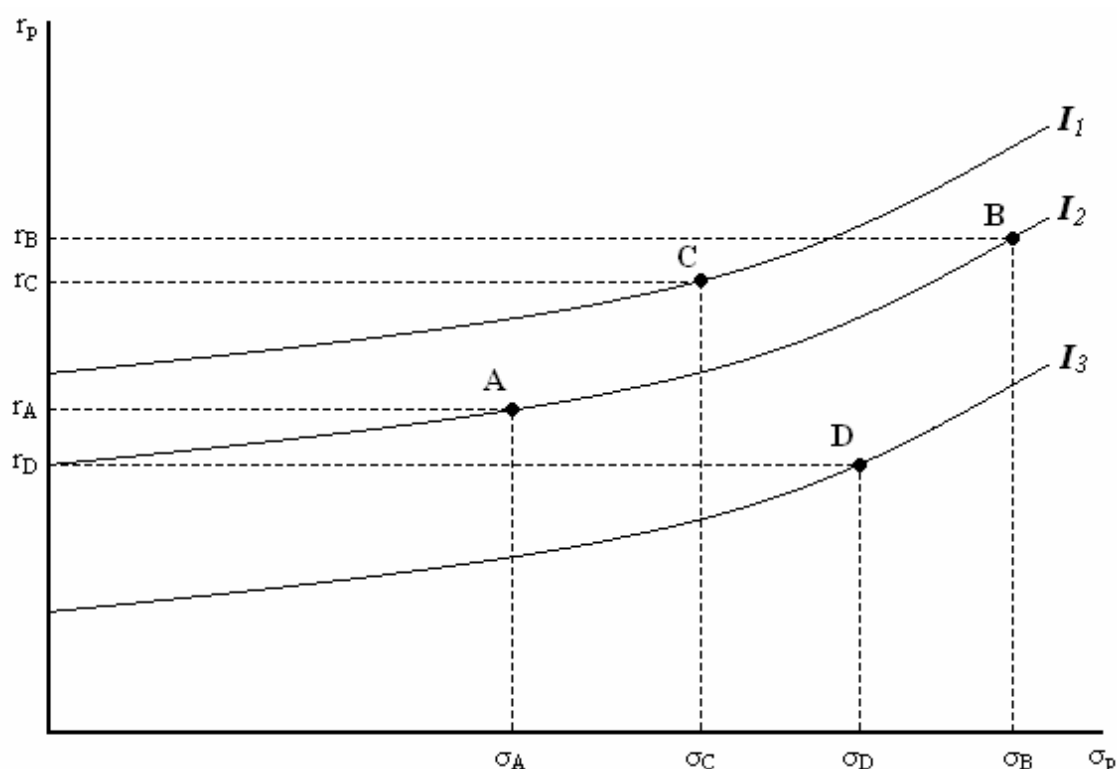
Tyto postoje k riziku a výnosnosti jsou v teorii portfolia prezentovány křivkami indifferenc. Každá z křivek indifferenc představuje kombinace portfolií, jež jsou pro investora stejně žádoucí (v důsledku toho se tyto křivky nemohou protínat). V obrázku 2.3 je zobrazena mapa indifferenčních křivek určitého investora. Na ose y je nanesena očekávaná výnosnost a na ose x směrodatná odchylka. Z obrázku je patrné, že portfolia A a B jsou přes různé očekávané výnosnosti a směrodatné odchylky stejně žádoucí, neboť leží na jedné indifferenční křivce  $I_2$ . Ovšem nejvíce žádoucí je portfolio C, a to i přesto, že nabízí nižší výnos než B a vyšší riziko než A. Je to proto, že leží na indifferenční křivce, jež je položena výše než všechny ostatní.

Poslední vlastností křivek indifferenc je, že je jich nekonečně mnoho. Při výběru z nekonečného množství portfolií je uplatňována tzv. věta o efektivní množině, která říká, že investor si své optimální portfolio vybere z množiny portfolií, jež nabízejí maximální očekávanou výnosnost při různých úrovních rizika a současně minimální riziko při různých úrovních očekávané výnosnosti, k tomu je pak využíván příslušný grafický aparát – toto rozšíření však nebude vzhledem k potřebám práce dále diskutováno<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Podrobněji o aplikaci viz Sharpe a Alexander (1994).

**Obr. 2.3: Křivky indifference**



Zdroj: Sharpe a Alexander (1994).

Pro analýzu investičního rozhodování pomocí křivek indifference platí dva předpoklady:

- má-li investor na výběr ze dvou jinak shodných portfolií, vybere si to, které přináší vyšší očekávanou výnosnost,
- při výběru ze dvou portfolií se shodnou výnosností si investor vybere to s nižší směrodatnou odchylkou.

V praxi je však vztah každého investora k riziku individuální a podle toho se pak odvíjí tvar indifferenčních křivek. Při vyšším odporu k riziku budou křivky strmější a naopak. Hypoteticky tak potom investor vyhledávající riziko bude mít křivky indifference konkávní a pro rizikově neutrálního investora budou vodorovné.

Je důležité vybrat co nejvhodnější portfolio, neboť „dobré portfolio je víc než jen dlouhý seznam kvalitních cenných papírů. Je to vyvážený celek poskytující investorovi ochranu a možnosti s ohledem na široký okruh nepředvídatelných výdajů. Investor by si měl sestavit celistvé portfolio, které nejlépe pokryje jeho potřeby“ Markowitz (1959, str. 3).

Výše byl popsán způsob výběru nejvhodnějšího portfolia, zbývá uvést vzorce pro výpočet očekávaného výnosu a rizika portfolia. Jestliže  $\mu_i$  je očekávaná výnosnost cenného papíru  $i$ ,  $X_i$  a  $X_j$  jsou procentuální podíly hodnoty portfolia alokované do cenného papíru  $i$  (resp.  $j$ ) a  $\sigma_{ij}$  je kovariance výnosností cenného papíru  $i$  a cenného papíru  $j$ , potom očekávaný výnos portfolia je:

$$E = \sum_{i=1}^N X_i \mu_i \quad (2.7)$$

a rozptyl je:

$$V = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} X_i X_j \quad (2.8)$$

Oproti předchozí anotaci je zde riziko vyjádřeno rozptylem a ne směrodatnou odchylkou<sup>11</sup>, neboť tento způsob používá ve svém přístupu Markowitz a označuje jej jako „*E-V rule*“ podle očekávaných výnosů (expected returns) a rozptylu výnosů (variance of returns), blíže tento přístup viz Markowitz (1952), rovnice (2.7) a (2.8) zpracovány podle Markowitz (1952, str. 81).

Podle Markowitze jeho *E-V* hypotéza neimplikuje pouze diverzifikaci samotnou, ale implikuje její „správný druh“ ze „správného důvodu“. Přiměřená diverzifikace není myšlena tak, aby byli investoři závislí pouze na počtu držených cenných papírů a stejně tak nestačí, ve snaze snížit rozptyl výnosnosti, jen investovat do velkého množství aktiv. Je nezbytné vyhnout se investicím do takových cenných papírů, jenž mají vysoké vzájemné kovariance, viz Markowitz (1952, str. 89).

Teorie portfolia byla v průběhu času doplňována a rozšiřována dalšími teoretiky jako byli např. James Tobin, který do Markowitzova modelu zahrnul bezrizikové vypůjčování a investování nebo William F. Sharpe, který položil základy modelu oceňování kapitálových aktiv (capital asset pricing model – CAPM). Zmíněná a další rozšíření však již přesahují rámec, jenž tato diplomová práce teorii portfolia vymezuje.

---

<sup>11</sup> Viz výše uvedenou skutečnost, že rozptyl je druhou mocninou směrodatné odchylky.

Závěrem budiž doplněno, že Harry M. Markowitz spolu s Williamem F. Sharpem a Mertonem H. Millerem obdrželi v roce 1990 Nobelovu cenu za ekonomii „za jejich průkopnickou práci v teorii finanční ekonomie“.

## 2.4 Vliv ekonomických veličin na třídy aktiv - formulace hypotéz

Dosavadní text se omezoval pouze na jednotlivou charakterizaci veličin, které budou dále použity k analýze. Nyní bude tento výčet posílen o představení hypotéz týkajících se jejich předpokládaných vzájemných vztahů.

### 2.4.1 HDP vs. akcie

Ceny akcií v současnosti jsou odrazem očekávání investorů ohledně budoucího vývoje zisků firem a s tím spojenými výplatami dividend. Názorně implikaci současné a budoucí ceny přibližuje vztah:

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+r)} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \frac{D_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{D_n}{(1+r)^n} + \frac{P_n}{(1+r)^n} \quad (2.9)$$

kde  $P_0$  je současná cena akcie,  
 $D_i$  jsou výplaty budoucích dividend v jednotlivých letech,  
 $P_n$  je cena akcie v době jejího prodeje,  
 $r$  označuje diskontní úrokovou míru,  
 $n$  značí počet let do prodeje akcie.

Rovnice (2.9) – zpracovaná podle Jílek (1997, str. 268) – předpokládá držení akcie do určité doby budoucího prodeje. Potom současná cena akcie závisí na výplatě budoucích dividend, které jsou zde diskontovány do současnosti. Je zřejmé, že zvýší-li se výplaty dividend (nebo budou-li v čase narůstat), vzroste i cena akcie.

Zisky podniků se promítají do HDP (viz podkapitola 2.1), a proto pokud investoři na základě různých faktorů očekávají růst firemních zisků, nakupují preferované akcie a tím zvyšují jejich cenu. Růst akciových trhů pak podporuje další investiční a spotřební

činnost podniků i domácností a prostřednictvím zvýšené ekonomické aktivity tak dochází ke zvýšení celkového výstupu ekonomiky. Naproti tomu při poklesu či pádu akciových trhů se investiční klima ochlazuje, neboť investoři si více uvědomují riziko, což v konečném důsledku hospodářský život utlumuje. Akciové trhy jsou pokládány za tzv. předstihový indikátor<sup>12</sup> ekonomického cyklu a index S&P 500 (využitý pro analýzu také v této práci) je v USA součástí tzv. indexu LEI (Leading Economic Index nebo také Leading Economic Indicators), skupiny deseti předstihových indikátorů, který spolu s dalšími indexy sestavuje americká nevládní organizace Conference Board. Literatura uvádí, že akciové trhy předbíhají ekonomický vývoj o 3 až 9 měsíců - blíže viz Baumöhl (2009), který na toto téma cituje množství odborných statí.

První hypotéza tedy říká, že při růstu cen akcií bude docházet k růstu HDP (a naopak).

#### **2.4.2 HDP vs. dluhopisy**

Míří-li ekonomika do recese, přichází období hospodářského poklesu. Klesají úrokové sazby a spolu s očekáváními ohledně poklesu inflace (viz podkapitola 2.4.6) mají za následek snižování výnosů dluhopisů a tím růst jejich cen. K tomu navíc přispívají aktivity investorů, kteří přesunují své zdroje do bezpečnějších aktiv. Na druhou stranu je však možné, že nastane situace, ve které z důvodu recese realizovaná aktivistická hospodářská politika zapříčiní časem opětovný růst výnosů dluhopisů a tím pokles jejich cen. To může být způsobeno jak měnovou expanzí, jež zvyšuje riziko budoucí inflace, tak fiskální expanzí, která nutí stát emitovat další dluh a tím zvyšovat nabídku dluhopisů.

Druhá hypotéza očekává, že při poklesu HDP cena dluhopisů vzroste (a naopak).

#### **2.4.3 HDP vs. ropa**

Ve společnosti závislé na spotřebě ropy je zřejmé, že s růstem její ceny dochází ke zdražení výrobních nákladů a tím i produkce. Výsledkem je nižší konkurenceschopnost firem, která může způsobit růst nezaměstnanosti nebo pokles produkce, případně mohou

---

<sup>12</sup> Dalšími indikátory ekonomického cyklu jsou tzv. souběžné nebo zpožďující se – podle toho zda cyklus kopírují nebo jsou vůči němu zpožděny, blíže viz např. ČSÚ (2007).



nastat oba stavy. Téměř čtvrtina světové spotřeby všech ropných produktů je spotřebovávána ekonomikou USA, což ji činí na ropě silně závislou; jak ukazuje tabulka 2.2<sup>13</sup>.

**Tab. 2.2: Celková spotřeba ropných produktů v USA v letech 2005 - 2009 (v %)**

Území/Rok	2005	2006	2007	2008	2009
USA	24,75	24,28	24,01	22,74	41,18
Evropa (bez asijské části)	19,53	19,3	18,73	18,81	31,95
<b>Svět celkem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Zdroj: EIA*

*Pozn.: Základem pro výpočet procentních podílů jsou roční údaje v tisících barelů ropy za den.*

Podle většiny ekonomů zabývajících se energetikou byla velká část recesí v USA po druhé světové válce (včetně té v roce 2001) způsobena prudkým nárůstem cen ropy. V návaznosti na výše uvedené tedy růst cen ropy způsobuje pokles ekonomického výstupu, což se děje také skrze vyšší náklady na alokaci zdrojů (např. nákladnější doprava apod.) anebo kvůli nejistotě a s ní spojeným odkládáním investic. A pokud cena ropy významně klesne je možné očekávat ekonomické oživení, neboť nižší náklady na vstupu pobízejí firmy k větší aktivitě. Může se však také stát, že při nízkých vstupních nákladech firmy při rozšiřování produkce poptávají více surovin (tj. komodit - a tím i ropu), čímž dochází k tlaku na růst jejich cen. Pokud to zaregistrují spekulanti, kteří na základě dobrých výhledů ekonomiky očekávají vyšší ceny i v budoucnu, začínají komodity také poptávat, a to jejich cenu posouvá ještě výše. Pro důkladnější seznámení a další odborné práce viz González a Nabiye (2009).

Třetí hypotéza implikuje, že růst ceny ropy bude znamenat pokles HDP (a naopak).

<sup>13</sup> Rozšířená tabulka včetně výchozích hodnot viz Příloha č. 1.

#### **2.4.4 HDP vs. zlato**

V případě hospodářského poklesu stahují investoři své prostředky z rizikových aktiv ve snaze minimalizovat současné a budoucí ztráty a poptávají spíše méně výnosná, ale o to bezpečnější aktiva.

Tuto úlohu plní tradičně zlato, jež je obecně vnímáno jako „safe haven“ – bezpečný přístav pro investice, má předpoklady k tomu, aby bylo považováno za alternativní investici vůči držbě peněz, potažmo i jiných aktiv. Jedním z nich je fakt, že zlato jako kov je chemicky stálé, tzn. že i po dlouhé době je ho pořád stejné množství – investice se tedy v čase „nezmenšuje“, alespoň z materiálního hlediska. A protože investicím se daří v relativně stabilním prostředí, je také vnímáno jako ukazatel stavu ekonomického a politického prostředí. Tyto premisy potvrzují okolnosti dvou doposud historicky nejvyšších cen zlata, první ze dne 21. ledna 1980 (dlouhodobé maximum 850 dolarů za trojskou unci) a druhá, v rámci analyzovaného datového souboru, ze 2. prosince loňského roku (1 212 dolarů za trojskou unci). K oběma maximům se zlato dostalo v době oficiální americké recese. Proto je možné se domnívat, že v situaci ekonomického útlumu bude pro zvýšenou poptávku investorů cenu zlata vykazovat růstové tendence.

Čtvrtá hypotéza předjímá negativní vztah, tj. že při poklesu HDP bude cena zlata růst (a naopak).

#### **2.4.5 Inlace vs. akcie**

Mezi akciemi a inflací není možné jednoznačně určit přímý vztah. Existuje přesvědčení, že akcie se chovají jako ochrana před inflací, jelikož s růstem spotřebitelských cen rostou i tržby firem. To může stimulovat očekávání ohledně firemních zisků a tím zajistit atraktivitu akciovým trhům. Tento předpoklad však nebývá v praxi vždy naplněn, viz např. Kohout (2008).

Na druhou stranu zvýšená míra inflace znamená pro firmy zvyšování nákladů (růst cen vstupů a mezd). Značně je také ztíženo rozhodování firem o alokaci investic a situace je

o to horší, vykazuje-li inflace i zvýšenou volatilitu. Firmy jsou tak nuceny k úsporným opatřením. Při skutečně nepříznivém inflačním vývoji spojeném s pesimistickými výhledy do budoucna vyhodnocují finanční trhy tento stav negativně a ochota investorů směřovat své zdroje do firem se snižuje. Ceny akcií potom klesají.

Pátá hypotéza předpokládá, že při zvýšení míry inflace dojde ke snížení cen akcií (a naopak).

#### **2.4.6 Inflace vs. dluhopisy**

V případě nepříznivého inflačního vývoje, tj. při zvyšující se míře inflace, dochází také k tomu, že investoři požadují u dluhopisů vyšší výnos než je aktuální či případně očekávaná míra inflace, což snižuje jejich cenu. Tak jako v podkapitole 2.4.2 i zde je možné předpokládat, že další vývoj ceny dluhopisů mohou ovlivňovat také realizovaná hospodářsko-politická opatření vlády.

Šestá hypotéza předurčuje vztah, ve kterém při zvýšení míry inflace současně poklesne cena dluhopisů (a naopak).

#### **2.4.7 Inflace vs. ropa**

Ceny komodit jsou v tržní ekonomice velmi důležité, neboť plní-li roli vstupních surovin, jejich cena v každém případě determinuje cenu finální produkce. V podkapitole 2.4.3 byla nastíněna jedinečnost ropy ve světovém hospodářství jakožto jedné z nejdůležitějších surovin na vstupu. Je tedy zřejmé, že růst cen ropy může mít za následek dražší finální produkci z důvodu přesunu zvýšených vstupních nákladů firmami do konečné výroby. To v konečném důsledku zapříčiní zvýšení míry inflace. V USA je tento efekt je navíc umocněn přítomností samotných ropných produktů ve spotřebním koši užívaném pro výpočet indexu CPI<sup>14</sup>.

Sedmá hypotéza očekává, že vzroste-li cena ropy, zvýší se i míra inflace (a naopak).

---

<sup>14</sup> Podíl ropných produktů na spotřebním koši se pohybuje okolo 9 % - blíže viz detailní zprávy o indexu CPI, které na svých webových stránkách publikuje americký Bureau of Labor Statistics (Úřad statistiky práce).

### **2.4.8 Inlace vs. zlato**

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 2.4.4, zlato je vnímáno jako bezpečný přístav pro investice v dobách nepříznivého ekonomického vývoje a nejistoty. Pokud je takovým stavem zvýšená míra inflace a existují-li navíc inflační očekávání ohledně jejího dalšího růstu, investoři se budou při hledání bezpečnějších aktiv orientovat také na zlato, jehož cena díky tomu poroste.

Poslední osmá hypotéza bude předpokládat, že pokud se zvýší míra inflace, vzroste cena zlata (a naopak).

### **3 Analýza vztahu ekonomického cyklu a vybraných tříd aktiv**

Tato kapitola již přináší samotné zkoumání jednotlivých vztahů mezi vybranými třídami aktiv a ekonomickým cyklem, jež byly nastíněny v předcházejícím textu.

Nejprve jsou představena použitá data v podobě časových řad od roku 1962 do současnosti spolu s vybranými časovými úseky, v nichž jsou prováděny výpočty. Poté jsou uvedeny metody využití při zpracování těchto dat a dále následují příslušné kroky analýzy. Tyto jsou pouze stručně komentovány, neboť hlavní diskusi dosažených výsledků přináší kapitola 4.

#### **3.1 Vymezení vstupních dat**

Analýza prováděná v této práci je založena na datovém souboru čítajícím šest časových řad, přičemž prostorově všechna data přísluší ekonomice Spojených států amerických (dále jen USA). Tento výběr spočívá v praktickém rozhodnutí o kvalitě potřebných dat, neboť například za Českou republiku data podobného typu a zejména rozsahu neexistují.

##### **3.1.1 Dílčí charakteristiky časových řad**

Data využitá pro analýzu jsou čtvrtletního charakteru a celkově pokrývají období od 31. 3. 1962 do 31. 12. 2009, tedy 47 let, vyjma ropy, jejíž časová řada je pouze za období od 30. 6. 1983 do 31. 12. 2009, což je 26 let. Zdrojem všech dat je agentura Bloomberg, souhrnně všechna vstupní data viz Příloha č. 4.

Není-li uvedeno jinak, vyjadřovací jednotkou časových řad je americký dolar. Cena zlata odpovídá množství jedné trojské unce a cena ropy množství jednoho barelu, přičemž 1 trojská unce = 31,1034807 gramu, 1 barel = 158,9873 litru<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Podle Wikipedia.org.

Testovaný datový soubor sestává ze šesti časových řad, jmenovitě jsou to:

- HDP reálný: meziroční procentní změny,
- míra inflace: meziroční procentní změny indexu CPI,
- akcie: absolutní hodnota indexu S&P 500,
- dluhopisy: procentní výnosy desetiletých vládních dluhopisů (index USGG10Y),
- ropa: cena ropy West Texas Intermediate (index USCRWTIC),
- zlato: cena zlata (index GOLDS).

### 3.1.2 Určení výchozích časových období pro analýzu

Všechny výpočty budou prováděny jednak za celé období dostupných dat, jednak za účelně zvolené dílčí časové úseky.

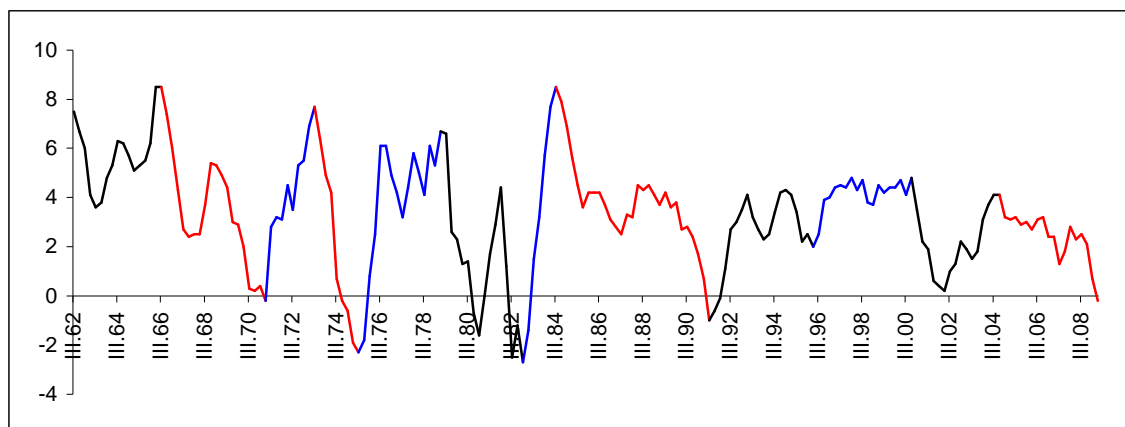
Pro vztahy porovnávající jednotlivé třídy aktiv s hrubým domácím produktem byla vybrána některá období růstu a poklesu HDP. Tento postup je veden snahou sledovat možné změny v těchto vztazích v různých fázích hospodářského cyklu, tj. jestli mohou být vzájemné korelace aktiv a HDP ovlivněny tím, že je ekonomický cyklus momentálně na vzestupu resp. sestupu. Vybraná období prezentuje tabulka 3.1 a dále jsou pro větší názornost ilustrována grafem 3.1.

**Tab. 3.1: Vybraná období ekonomického cyklu**

Fáze poklesu	Fáze růstu
31. 3. 1966 - 31. 12. 1970	31. 12. 1970 - 31. 3. 1973
31. 3. 1973 - 31. 3. 1975	31. 3. 1975 - 31. 12. 1978
31. 3. 1984 - 31. 3. 1991	30. 9. 1982 - 31. 3. 1984
30. 6. 2004 - 31. 12. 2009	31. 12. 1995 - 30. 6. 2000

*Zdroj: vlastní zpracování.*

**Graf 3.1: Vybraná období ekonomického cyklu**



*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Období poklesu jsou znázorněna červeně, období růstu modře.*

Jak vyplývá z grafu 3.1, jen některá období postihují pouze růst či pouze pokles ekonomického cyklu. Je to dáno tím, že při výběru zmiňovaných časových úseků byla brána v potaz také délka jejich trvání a z tohoto důvodu jsou zvolená období spíše obdobími relativního zvyšování resp. snižování tempa růstu HDP. V případě klesajícího HDP se také nejedná výhradně o recese, ačkoli ty v analyzovaných intervalech převažují.

Zatímco obecně se v ekonomické praxi za recesi považují dva po sobě jdoucí kvartály poklesu reálného HDP, v USA je začátek a konec recesí oficiálně stanovován Národním úřadem pro ekonomický výzkum (National Bureau of Economic Research – NBER), resp. jeho Komisí pro datování ekonomického cyklu (Business Cycle Dating Committee). Oproti výše uvedenému pojetí dvou po sobě jdoucích čtvrtletí se definice používaná NBER do značné míry liší, jelikož za recesi považuje významný pokles hospodářské aktivity napříč ekonomikou, který trvá déle než několik měsíců a je běžně pozorovatelný v reálném HDP, reálném příjmu, zaměstnanosti, průmyslové produkci a maloobchodních a maloobchodních prodejkách. Tento širší záběr je dán skutečností, že NBER za ekonomickou aktivitu nepokládá pouze reálný HDP, nýbrž klade také značný důraz na další indikátory s měsíční periodicitou a taktéž bere v úvahu hloubku ekonomických poklesů. Do současnosti proběhlo v USA od roku 1929, kdy NBER poprvé publikoval data za hospodářský cyklus, celkem 14 recesí. Přehledně je shrnuje tabulka č. 3.2.

**Tab. 3.2: Oficiální recese americké ekonomiky v letech 1929 – 2009 dle NBER**

<b>Datum</b>	<b>Délka trvání (v měsících)</b>	<b>Uplynulá doba od začátku předcházející recese (v měsících)</b>
1929 - 1933	43	21
1937 - 1938	13	50
2. 1945 - 10. 1945	8	80
11. 1948 - 10. 1949	11	37
7. 1953 - 5. 1954	10	45
8. 1957 - 4. 1958	8	39
4. 1960 - 2. 1961	10	24
12. 1969 - 11. 1970	11	106
11. 1973 - 3. 1975	16	36
1. - 7. 1980	6	58
7. 1981 - 11. 1982	16	12
7. 1990 - 3. 1991	8	92
3. - 11. 2001	8	120
12. 2007 - současnost	dosud trvá	73

*Zdroj: NBER, Wikipedia.org.*

*Pozn.: Řadové číslovky ve sloupci Datum označují měsíc.*

Období pro zkoumání vztahů jednotlivých tříd aktiv a inflace byla zvolena podobně jako v předcházejícím případě aktiv a HDP. Co do množství je však časových intervalů méně, neboť inflace na pozorovaných datech nevykazuje takovou volatilitu jako HDP. Výběr se rovněž snažil zohlednit důležitý inflační vývoj druhé poloviny dvacátého století a vybraná období pokrývají celou délku analyzovaného datového souboru. Přehledně je ukazuje tabulka č. 3.3 a také graf č. 3.2.

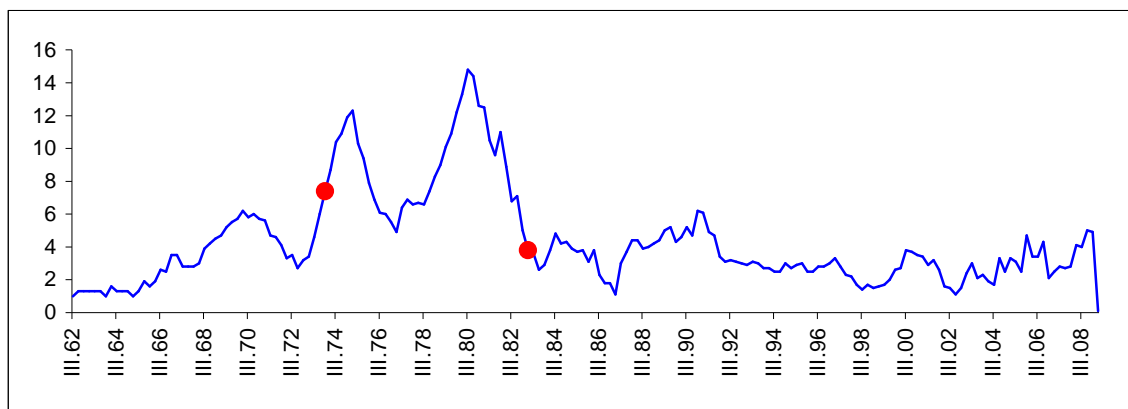
**Tab. 3.3: Vybraná období inflace**

<b>Období</b>	<b>Datum</b>
Do ropného šoku	29. 3. 1963 - 28. 9. 1973
Od ropného šoku do počátku 80. let	31. 12. 1973 - 31. 12. 1982
Od 80. let do roku 2009	31. 3. 1983 - 31. 12. 2009

*Zdroj: vlastní zpracování.*



**Graf 3.2: Vybraná období inflace**



*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Červené body označují přelomy mezi jednotlivými obdobími.*

Z grafu 3.2 jsou zřejmé důvody výběru zmíněných časových úseků. Ústředním bodem pozorování je ropný šok, jenž proběhl v první polovině 70. let 20. století (spolu s druhým ropným šokem na konci 70. let), a proto se v rámci celého objemu zkoumaných dat soustředí první interval na dobu před prvním ropným šokem, druhý se zabývá obdobím vysoké inflace během obou ropných šoků a třetí pojímá období zhruba 26 let, kdy byla inflace relativně nízká a stabilní, tedy po ropných šocích až do roku 2009.

Ropný šok je cenový šok nabídkového typu, tj. neočekávaná změna na trhu (zde ceny ropy) mající svůj původ na nabídkové straně ekonomiky. První ropný šok<sup>2</sup> se váže k podzimu roku 1973, kdy šest arabských členských států Organizace zemí vyvážejících ropu<sup>3</sup> (Írán, Irák, Abú Dhabí, Kuvajt, Saudská Arábie a Katar) společně zvýšilo 16. října cenu ropy, druhu Saudi Light, o 17 % ze 3,12 na 3,65 dolaru za barel a oznámilo záměr snižovat produkci. Ve dnech 19. a 20. října vyhlásila Saudská Arábie, Libye a další arabské státy embargo na vývoz ropy do USA jako odpověď na americkou podporu Izraele v právě probíhající Jomkipurské válce<sup>4</sup>. Embargo bylo následně rozšířeno na další země, které podporovaly Izrael (zejména Nizozemí). Do konce roku země Perského zálivu opět zvýšily cenu ropy, na úroveň 11,65 dolaru za barel a ohlásily další snížení produkce.

<sup>2</sup> První a druhý ropný šok zpracovány podle EIA (2007).

<sup>3</sup> Organization of the Petroleum Exporting Countries – OPEC.

<sup>4</sup> Napadení Izraele Egyptem a Sýrií v den významného židovského svátku Jomkipur, trvala od 6. do 25. října 1973, v pořadí čtvrtá Arabsko-Izraelská válka – blíže viz Brož (2005) a Kissinger (2006).

Tato situace nebyla pro USA nikterak příznivá, neboť se potýkaly s hospodářským poklesem a od listopadu 1973 již byla americká ekonomika oficiálně v recesi (viz tabulka č. 3.2). Embargo bylo zrušeno 18. března 1974.

Druhý ropný šok souvisí s Íránskou revolucí dovršenou v roce 1979. V první polovině roku byla svržena íránská monarchie a byla nahrazena republikou. Vlivem protestů na konci roku 1978 významně poklesla íránská produkce ropy, kterou se ostatní země OPEC snažili kompenzovat zvýšením své těžby. Cena ropy však vzrostla, z 12,70 v roce 1978, přes 13,34 v roce 1979, až na 26 dolarů za barel v roce 1980 (druh Saudi Light).

## 3.2 Metodika

V samotné analýze dílčích vztahů aktiv a ekonomického cyklu bude využit koeficient korelace (popsaný v kapitole 2.4) jakožto ukazatel míry lineární závislosti mezi konkrétními dvojicemi ukazatelů. Vývoj těchto závislostí v čase bude interpretován pomocí tzv. rolovaných korelací, jejichž konstrukce vychází ze spočteného korelačního koeficientu za určité zvolené dílčí období (tzv. rolovací okno) a jeho následného posouvání v čase. Pro snadnější interpretaci jsou získané rolované korelace dále vyhlazeny pětiletými klouzavými průměry. Jelikož data časových řad HDP a inflace mají formát meziročních procentních změn, byla data časových řad všech aktiv při výpočtech upravena na stejnou bázi.

### 3.2.1 T-test

Všechny koeficienty korelace jsou navíc testovány z hlediska statistické významnosti. Je využito statistického testu o koeficientu korelace, tzv. T-testu<sup>5</sup>, ve kterém platí předpoklad o dvojrozměrném základním souboru s normálním rozložením a korelačním koeficientem  $\rho$ . Náhodný výběr z tohoto souboru má potom rozsah  $n$  a koeficient korelace  $R$ . Nejprve jsou stanoveny statistické hypotézy  $H_0$  a  $H_1$ :

---

<sup>5</sup> Zpracování postupu statistického testu o koeficientu korelace viz Otipka a Šmajstrla (2008).

$H_0$ : koeficient je statisticky nevýznamný,  $\rho = 0$ ,

$H_1$ : koeficient je statisticky významný,  $\rho \neq 0$ .

Následně je stanoveno testovací kritérium  $t$ , jež je veličina se Studentovým rozložením s  $n - 2$  stupni volnosti  $t(n - 2)$ , vyjádřená vztahem:

$$t = \frac{R}{\sqrt{1 - R^2}} \cdot \sqrt{n - 2} \quad (3.1)$$

ve kterém:  $R$  je koeficient korelace,  
 $n$  je rozsah výběru.

Hodnota získaná z rovnice (3.1) je poté srovnána s kritickou hodnotou  $t_p(n - 2)$ , ve které  $p$  značí tzv. hladinu významnosti, neboli pravděpodobnost, že bude náhodná proměnná náležet do oboru zamítnutí statistické hypotézy. Hladina významnosti je v práci zvolena na úrovni 5 %, čili  $p = 0,05$ . Kritická hodnota je spočtena pomocí funkce TINV v programu MS Excel.

Pro zamítnutí hypotézy  $H_0$  je nutné, aby hodnota testovacího kritéria v absolutní hodnotě překročila kritickou hodnotu, tedy jestliže je  $|t| > t_p(n - 2)$ , potom se na hladině významnosti 5 % zamítá nulová hypotéza  $H_0$  a přijímá se alternativní hypotéza  $H_1$ , čili s 95% pravděpodobností je příslušný korelační koeficient statisticky významný.

### 3.2.2 Grangerův test kauzality

Dále bude v analýze použito testování kauzálních vztahů pomocí tzv. Grangerova testu kauzality. Je nutné zdůraznit, že zmíněná procedura neověřuje existenci kauzality ve smyslu filosofickém, nýbrž se jedná o ekonometrický postulát zformulovaný Grangerem (1969)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Proto pokud se v ekonometrických statích (a také v této práci) používají pojmy „kauzalita“ a „kauzálně ovlivňuje“ mají vždy význam slovních spojení jako „ovlivňuje v Grangerově smyslu“ nebo „kauzálně působí podle Grangera“ či jiných.

Filosofie pojímá kauzalitu způsobem, ve kterém pokud existují dvě události  $X$  a  $Y$ , přičemž událost  $X$  nastane v čase dříve než událost  $Y$ , potom je možné, že událost  $X$  zapříčinila událost  $Y$  (vztah příčiny a následku). Naproti tomu ekonometrická definice kauzality se ve své podstatě zajímá o to, zda je možné pomocí zpožděných hodnot časové řady  $X$  predikovat hodnoty časové řady  $Y$ , resp. se snaží ověřit, jestli změny  $X$  předcházejí změnám  $Y$  – nezjišťuje se tedy, která proměnná je příčinou a která následkem. K tomu jsou využívány dva dynamické regresní modely<sup>7</sup>:

$$X_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{t-j} + u_{1t} \quad (3.2)$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j X_{t-j} + u_{2t} \quad (3.3)$$

kde  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  a  $\delta$  jsou regresní parametry a  $u_{2t}$  a  $u_{1t}$  jsou náhodné chyby. Rovnice (3.2) vyjadřuje závislost proměnné  $X$  na vlastních minulých hodnotách a zároveň na minulých hodnotách proměnné  $Y$ ; rovnice (3.3) obsahuje analogický vztah pro proměnnou  $Y$ . V zásadě pak mohou nastat tyto případy:

- **jednosměrná kauzalita od  $X$  směrem k  $Y$ :** jsou-li zpožděné hodnoty  $X$  statisticky významné a zpožděné hodnoty  $Y$  nejsou statisticky významné,
- **jednosměrná kauzalita od  $Y$  směrem k  $X$ :** naopak, pokud jsou zpožděné hodnoty  $Y$  statisticky významné a zpožděné hodnoty  $X$  statisticky významné nejsou,
- **zpětná vazba (nebo oboustranná kauzalita):** v případě, že jsou statisticky významné jak zpožděné hodnoty  $X$ , tak zpožděné hodnoty  $Y$ ,
- **nezávislost:** když nejsou statisticky významné ani zpožděné hodnoty  $X$ , ani zpožděné hodnoty  $Y$ .

---

<sup>7</sup> Následující popis je zpracován podle Granger (1969), Gujarati (2003), Hančlová (2008) a Baumöhl (2009), kde lze nalézt množství rozšiřujících informací. Blíže se tématu věnují např. Cipra (2008), Hušek (2007) nebo Arlt a Arltová (2009).

Důležitým předpokladem je stacionarita vstupních časových řad. Stochastický proces se označuje za stacionární, pokud je jeho střední hodnota a rozptyl konstantní v čase a kovariance mezi dvěma časovými hodnotami je závislá pouze na jejich vzdálenosti v čase.

Všechny výpočty jsou realizovány ekonometrickým softwarem EViews, přičemž je vždy stanovena nulová hypotéza  $H_0$ :

$H_0$ : proměnná  $X$  neovlivňuje v Grangerově smyslu proměnnou  $Y$  ( $X \neq Y$ ).

Výsledky Grangerova testu kauzality jsou prezentovány jako výstup ze softwaru EViews, a to prostřednictvím pravděpodobnostní  $p$  hodnoty. Dále jsou výsledky ovlivněny tím, kolik zpoždění je do procesu zahrnuto, a proto jsou konkrétní propočty vždy provedeny pro časová zpoždění jednoho až čtyř čtvrtletí<sup>8</sup>. Hodnoty  $p$ , pro které je nulová hypotéza  $H_0$  na hladině 5 % zamítnuta (tj.  $p < 0,05$ ), jsou zvýrazněny.

V následujících podkapitolách bude vždy výsledek t-testu pouze stručně přítomen ve sloupci T-test v příslušných tabulkách, konkrétní výpočty jsou k dispozici na konci práce jako Příloha č. 2 a 3.

### 3.3 Testování hypotéz

Následující text se již bude věnovat samotným analýzám konkrétních vztahů popsaných v minulé kapitole. Každá hypotéza bude testována zvlášť a výsledky zkoumání pak budou stručně komentovány. Všechny výpočty jsou prezentovány vždy za celé období, a pak za jednotlivé zvolené úseky, přičemž u vztahů aktiv s HDP jsou výsledky souhrnné za fáze růstu a fáze poklesu.

---

<sup>8</sup> Tento rozptyl je vybrán s ohledem na uspokojivou interpretaci výsledků.

### 3.3.1 HDP vs. akcie

Objevená lineární závislost mezi veličinami první hypotézy je kladná v prvním a druhém případě, přičemž koeficienty korelace jsou zde také statisticky významné. Třetí údaj, souhrn za fáze růstu, je záporný a současně nejnižší a statisticky nevýznamný. Ani v jednom z případů však není lineární závislost příliš těsná. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.4.

**Tab. 3.4: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	0,3112	významný
Souhrn za fáze poklesu	0,3996	významný
Souhrn za fáze růstu	-0,0196	nevýznamný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Při zpoždění o jedno čtvrtletí je mezi akcemi a HDP zpětná vazba, neboli oboustranná kauzalita. Statisticky významný vztah pak u HDP pokračuje až do třetího čtvrtletí, což znamená, že HDP ovlivňuje v Grangerově smyslu akcie tři až devět měsíců zpětně. Při posunutí o čtyři období se již žádná významná vazba neprokázala, jak vyplývá z tabulky č. 3.5.

**Tab. 3.5: Grangerův test kauzality**

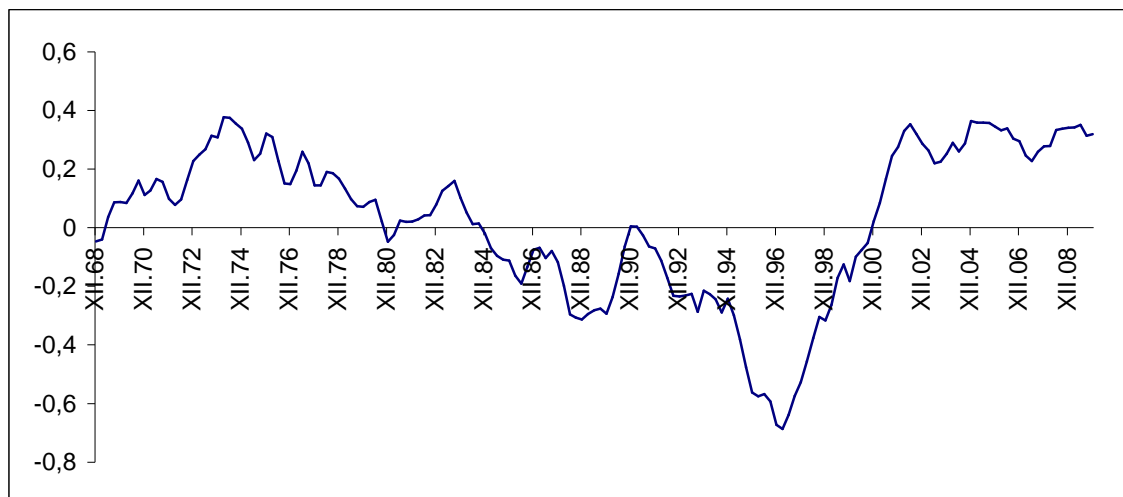
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Akcie $\nRightarrow$ HDP	<b>0,00390</b>	0,12394	0,08086	0,18866
HDP $\nRightarrow$ Akcie	<b>0,01371</b>	<b>0,01012</b>	<b>0,02391</b>	0,16845

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.3, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Je zřejmé, že z větší části nabývala lineární závislost kladných hodnot.

**Graf 3.3: Rolovaný koeficient korelace od 31. 3. 1964 do 31. 12. 2009**

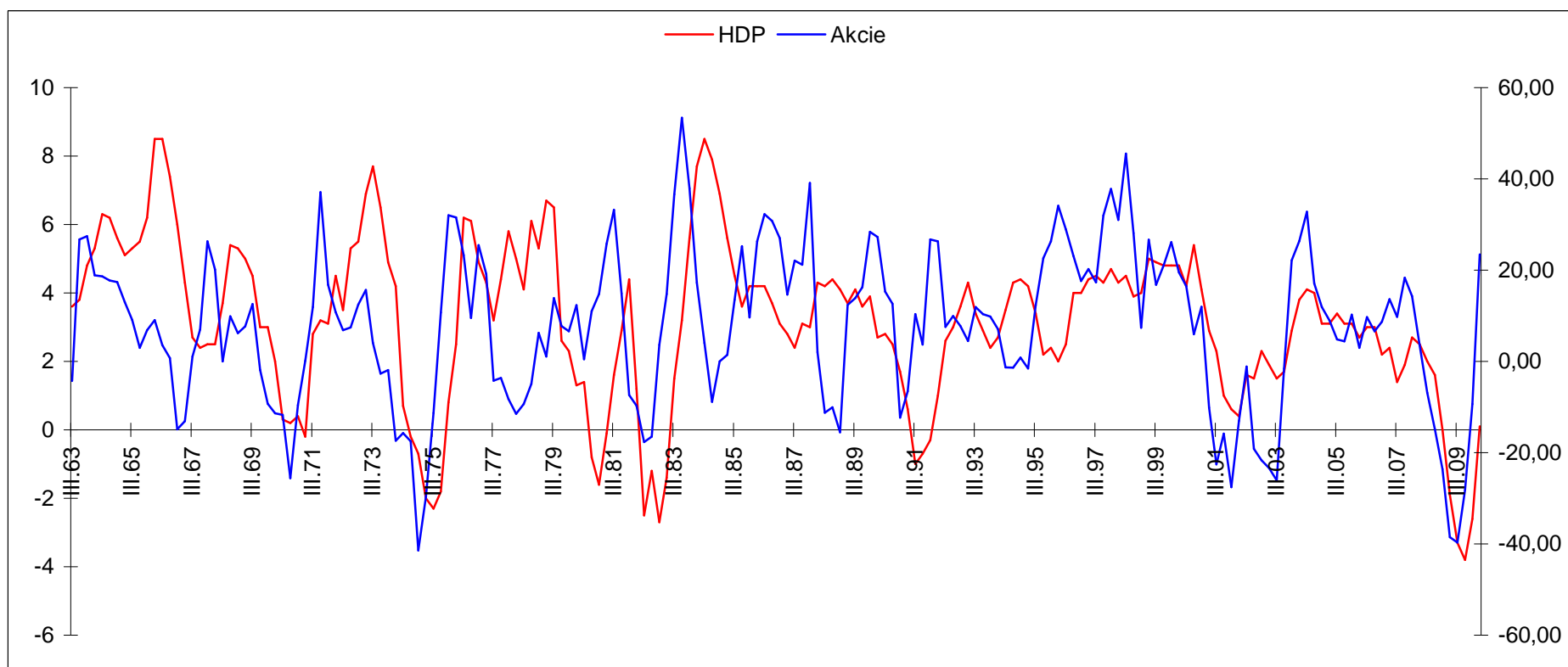


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Komplexní pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období přináší graf č. 3.4.

**Graf 3.4: Vývoj HDP a hodnoty akcií od 31. 3. 1963 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro HDP, pravá osa hodnoty pro akcie.



### 3.3.2 HDP vs. dluhopisy

Mezi veličinami druhé hypotézy je nalezená lineární závislost záporná v prvním a třetím období. Nejvyšší a současně jediný statisticky významný a kladný je koeficient korelace ve druhém období, tj. v souhrnu za fáze poklesu. Ostatní dva případy jsou oproti tomu, co do těsnosti lineární závislosti, zanedbatelné. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.6.

**Tab. 3.6: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	-0,0554	nevýznamný
Souhrn za fáze poklesu	0,3831	významný
Souhrn za fáze růstu	-0,0839	nevýznamný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Pravděpodobnostní  $p$  hodnoty jsou ve všech posunutích statisticky významné pro jednosměrnou Grangerovu kauzalitu směrem od dluhopisů k HDP. Znamená to, že výnosy dluhopisů předcházejí vývoj HDP o tři až dvanáct měsíců a o toto období je tak možné HDP pomocí výnosů dluhopisů predikovat – viz tabulka č. 3.7.

**Tab. 3.7: Grangerův test kauzality**

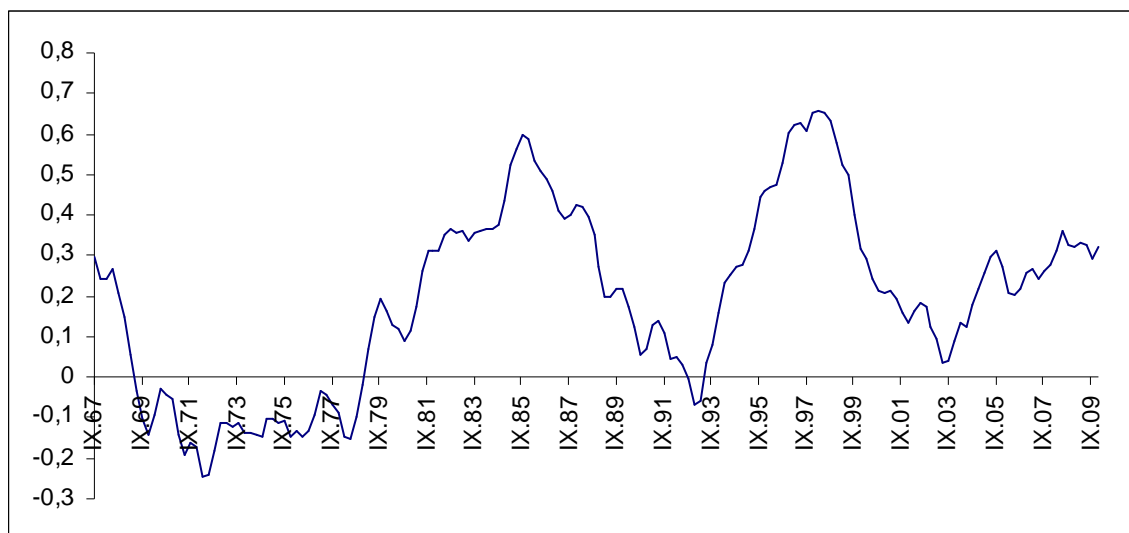
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Dluhopisy $\nrightarrow$ HDP	<b>0,01100</b>	<b>0,02438</b>	<b>0,04158</b>	<b>0,08414</b>
HDP $\nrightarrow$ Dluhopisy	0,49970	0,85522	0,73814	0,87218

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.5, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Téměř ve všech případech se lineární závislost pohybovala v kladných hodnotách.

**Graf 3.5: Rolovaný koeficient korelace od 31. 3. 1964 do 31. 12. 2009**

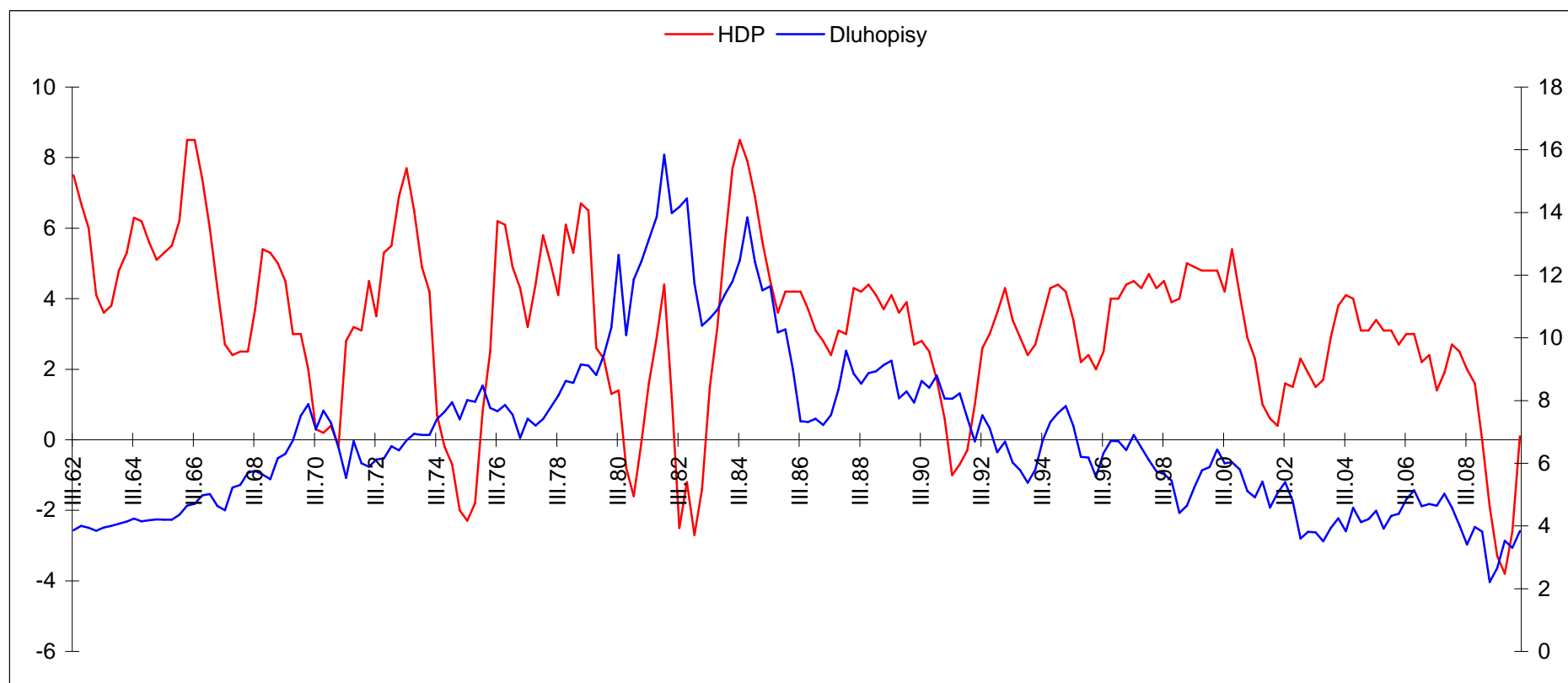


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Celkový pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období ukazuje graf č. 3.6.

**Graf 3.6: Vývoj HDP a výnosů dluhopisů od 31. 3. 1963 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro HDP, pravá osa hodnoty pro dluhopisy.

### 3.3.3 HDP vs. ropa

U třetí hypotézy je sice lineární závislost také prokázána (kladná v celém období a ve fázích růstu), ale ve všech případech je nízká a statisticky nevýznamná. Korelační koeficient je nejvyšší v souhrnu za fáze růstu a nejnižší v souhrnu za fáze poklesu, avšak v žádném ze tří testování nelze lineární závislost označit za výrazně těsnou. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.8.

**Tab. 3.8: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	0,1574	nevýznamný
Souhrn za fáze poklesu	0,0963	nevýznamný
Souhrn za fáze růstu	0,1892	nevýznamný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Při posunutí o jedno až tři čtvrtletí nejsou pravděpodobnostní  $p$  hodnoty statisticky významné ani v jednom ze sledovaných vztahů. Pouze u zpoždění o čtyři čtvrtletí byla prokázána jednosměrná kauzalita od ropy k HDP, která značí, že cena ropy je schopna v předstihu o dvanáct měsíců ovlivňovat HDP – viz tabulka č. 3.9.

**Tab. 3.9: Grangerův test kauzality**

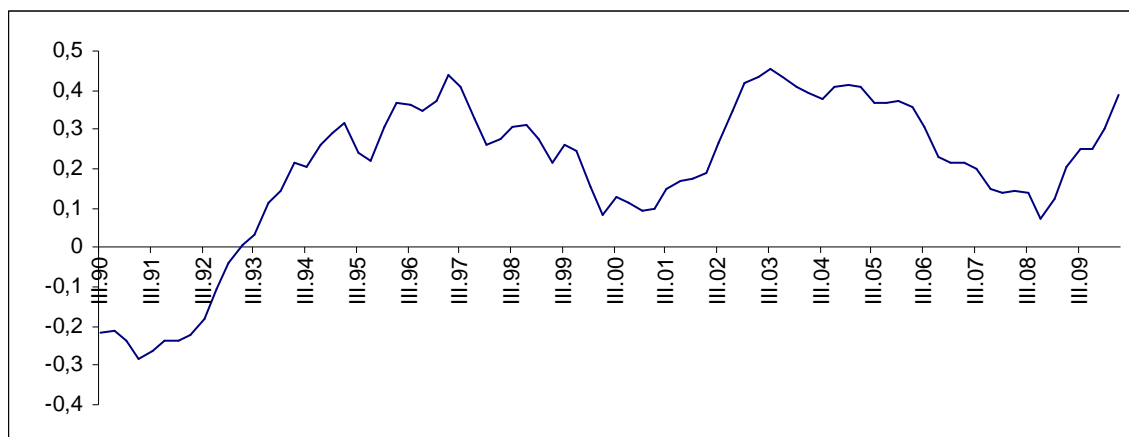
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Ropa $\neq$ HDP	0,07980	0,14966	0,08997	<b>0,02306</b>
HDP $\neq$ Ropa	0,74644	0,08470	0,25472	0,40519

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.7, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Je zřetelné, že se lineární závislost nachází převážně v kladné části korelačního spektra.

**Graf 3.7: Rolovaný koeficient korelace od 28. 6. 1985 do 31. 12. 2009**

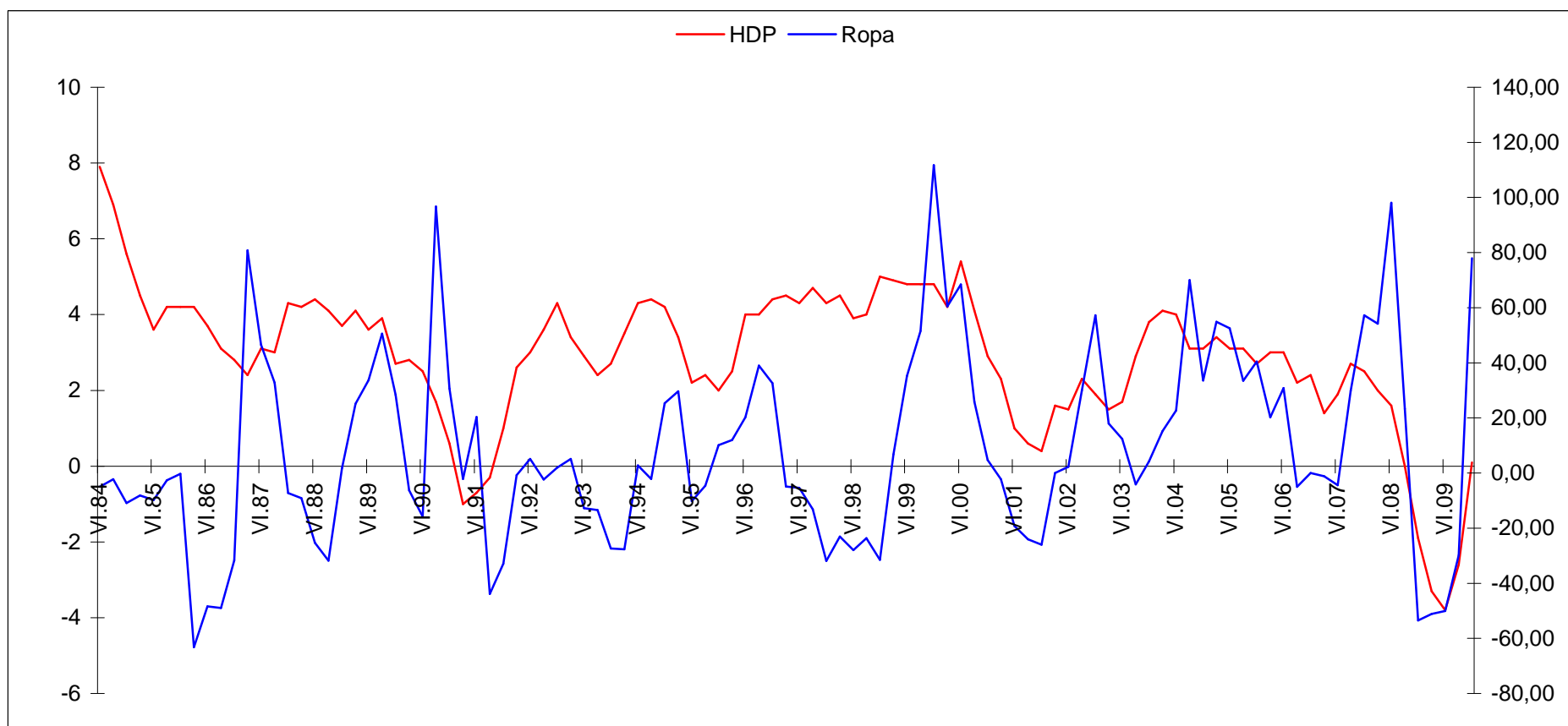


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Ucelený pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období prezentuje graf č. 3.8.

**Graf 3.8: Vývoj HDP a ceny ropy od 30. 6. 1984 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro HDP, pravá osa hodnoty pro ropu.

### 3.3.4 HDP vs. zlato

Veličiny čtvrté hypotézy vykazují velmi nízkou lineární závislost, v prvních dvou případech zápornou. Nejvyšší je koeficient korelace v souhrnu za fáze růstu a nejnižší (v absolutní hodnotě) v souhrnu za fáze poklesu. Ve všech obdobích je také lineární závislost statisticky nevýznamná. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.10.

**Tab. 3.10: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	-0,0927	nevýznamný
Souhrn za fáze poklesu	-0,0506	nevýznamný
Souhrn za fáze růstu	0,1425	nevýznamný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Zde se jeví statisticky významný vztah pouze při jednosměrné kauzalitě ve směru od HDP ke zlatu, a to posunutý o tři období zpět. To značí, že současnou cenu zlata je možné predikovat pomocí hodnot HDP zpožděných o devět měsíců. V ostatních případech se nulovou hypotézu zamítnout nepodařilo, a proto se zde kauzalita v Grangerově smyslu neprokázala, viz tabulka 3.11.

**Tab. 3.11: Grangerův test kauzality**

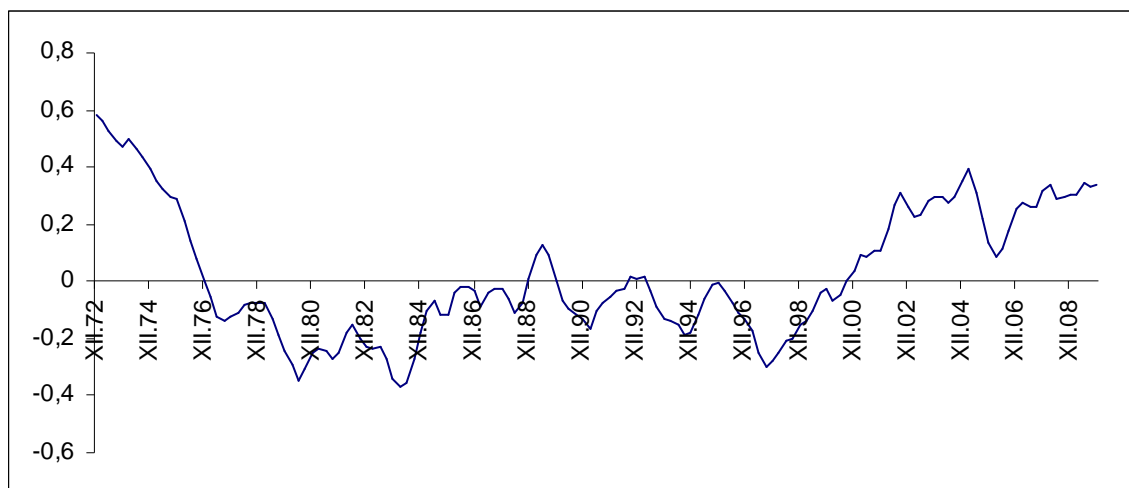
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Zlato $\nRightarrow$ HDP	0,08116	0,42442	0,29957	0,20277
HDP $\nRightarrow$ Zlato	0,32721	0,65491	<b>0,02111</b>	0,13776

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.9, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Zde je patrné, že lineární závislost vykazuje spíše záporné tendence.

**Graf 3.9: Rolovaný koeficient korelace od 31. 3. 1964 do 31. 12. 2009**



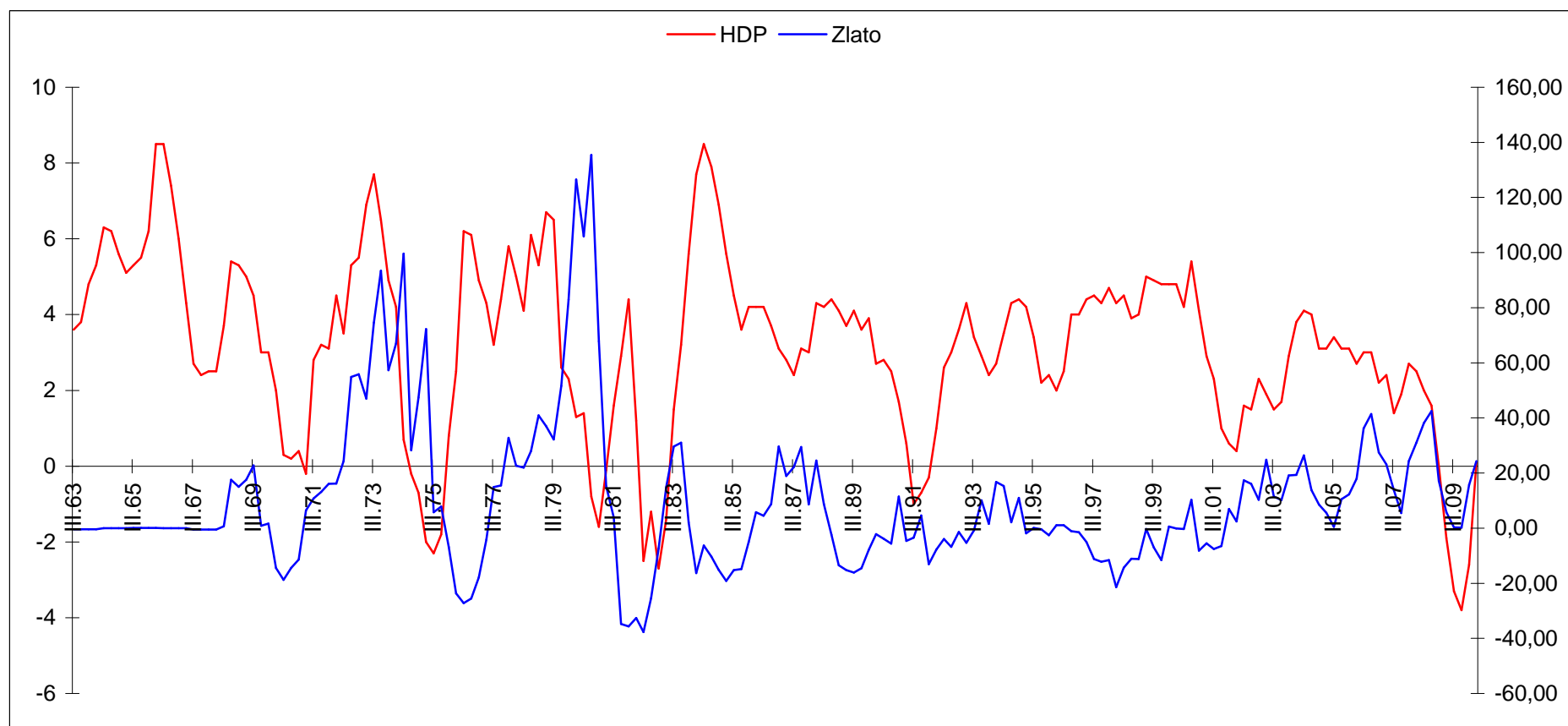
*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Shrnující pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období ukazuje graf č. 3.10.



**Graf 3.10: Vývoj HDP a ceny zlata od 31. 3. 1963 do 31. 12. 2009**



*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro HDP, pravá osa hodnoty pro zlato.*

### 3.3.5 Inlace vs. akcie

Vztah mezi inflací a akciemi implikuje pro pátou hypotézu zápornou lineární závislost ve všech zkoumaných intervalech kromě posledního. Korelační koeficient je nejvyšší (v absolutní hodnotě) do ropného šoku a nejnižší od 80. let do roku 2009. V období do ropného šoku je lineární závislost také nejtěsnější a spolu s výsledkem za celé období jediná statisticky významná. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.12.

**Tab. 3.12: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	-0,1746	významný
Do ropného šoku	-0,5137	významný
Od ropného šoku do počátku 80. let	-0,1210	nevýznamný
Od 80. let do roku 2009	0,0727	nevýznamný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Přítomnost kauzality podle Grangera se podařilo prokázat pouze u jednosměrné závislosti od inflace k akciím, což značí, že ceny akcií v současnosti závisí na míře inflace před třemi měsíci. Všechny další vztahy se nachází v oblasti přijetí nulové hypotézy, viz tabulka 3.13.

**Tab. 3.13: Grangerův test kauzality**

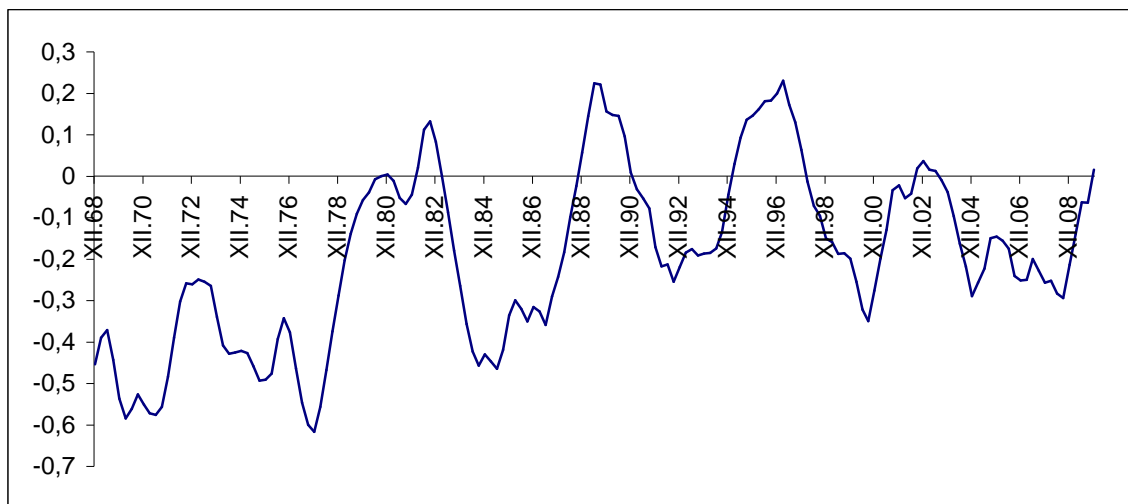
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Akcie $\nrightarrow$ Inlace	0,13984	0,26142	0,59713	0,25359
Inlace $\nrightarrow$ Akcie	<b>0,02168</b>	0,14725	0,21874	0,19739

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.11, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Vyjma pouze několika případů se lineární závislost pohybuje v záporné části horizontální osy.

**Graf 3.11: Rolovaný koeficient korelace od 31. 3. 1964 do 31. 12. 2009**

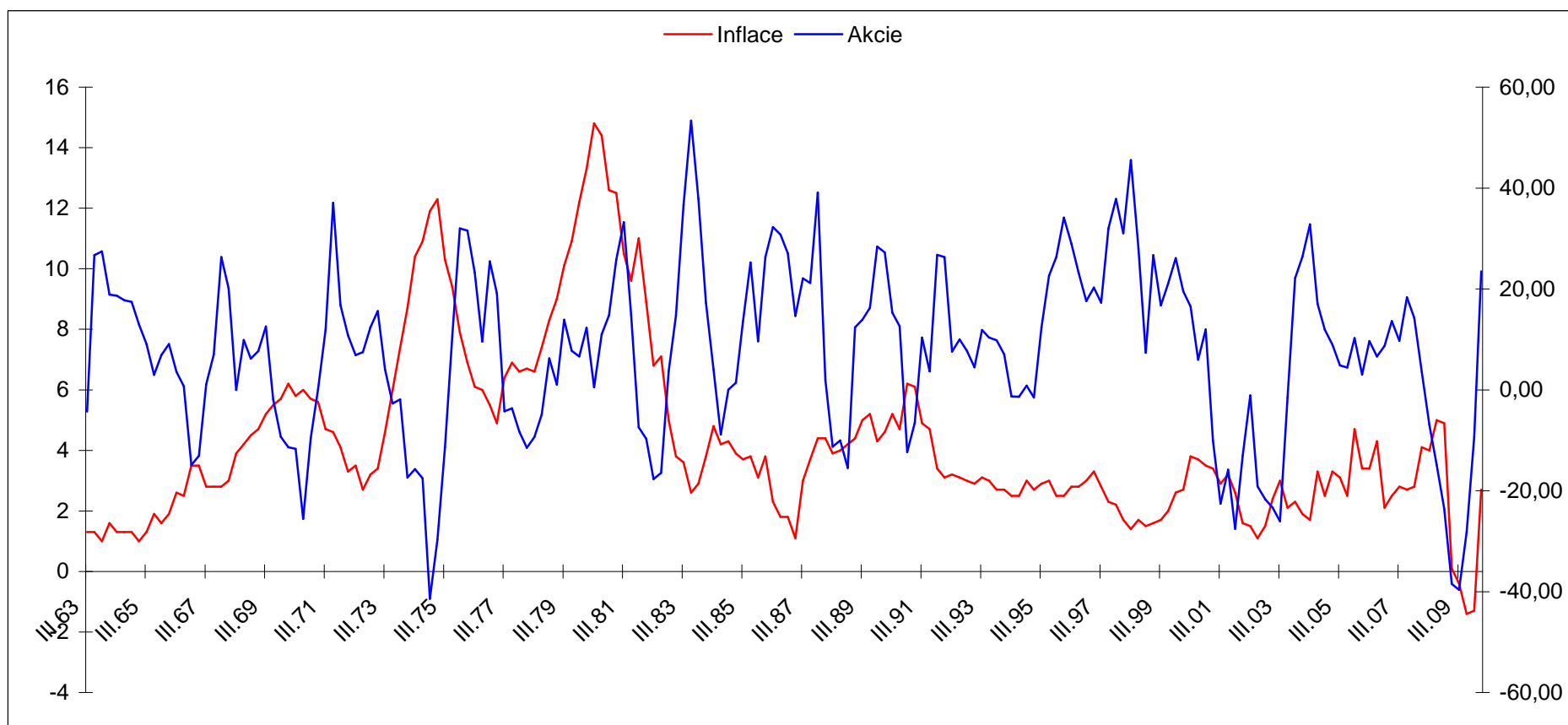


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Souhrnný pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období přináší graf č. 3.12.

**Graf 3.12: Vývoj míry inflace a hodnoty akcií od 29. 3. 1963 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro inflaci, pravá osa hodnoty pro akcie.

### 3.3.6 Inlace vs. dluhopisy

V rámci šesté hypotézy byla prokázána kladná lineární závislost pro všechny analyzované časové úseky. Zde je koeficient korelace nejvyšší v období do ropného šoku a nejnižší v období od ropného šoku do počátku 80. let, v němž je závislost oproti ostatním obdobím jako jediná statisticky nevýznamná. Lineární závislost je nejtěsnější pro interval do ropného šoku. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.14.

**Tab. 3.14: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	0,6237	významný
Do ropného šoku	0,9051	významný
Od ropného šoku do počátku 80. let	0,2541	nevýznamný
Od 80. let do roku 2009	0,5126	významný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Ve vztahu inflace a výnosů dluhopisů je možné nulovou hypotézu zamítnout v několika případech. Nejprve při posunutí o dvě čtvrtletí ovlivňuje v Grangerově smyslu inflace výnosy dluhopisů a následně je prokázána zpětná vazba při aplikaci zpoždění o tři a čtyři období, viz tabulka č. 3.15.

**Tab. 3.15: Grangerův test kauzality**

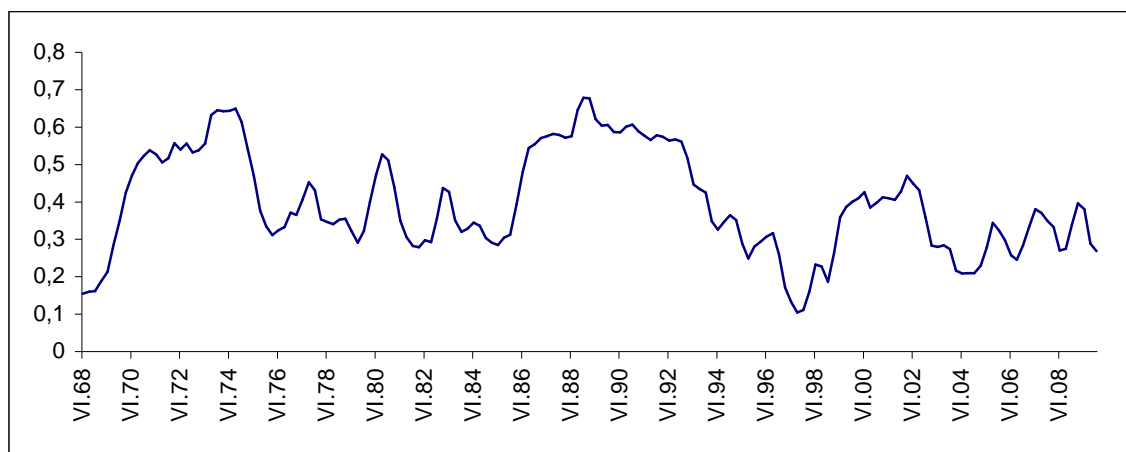
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Dluhopisy $\nRightarrow$ Inlace	0,68086	0,16074	<b>0,04092</b>	<b>0,04217</b>
Inlace $\nRightarrow$ Dluhopisy	0,86360	<b>0,02853</b>	<b>0,02135</b>	<b>0,03049</b>

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.13, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Je evidentní, že lineární závislost v celém svém průběhu nabývá kladných hodnot.

**Graf 3.13: Rolovaný koeficient korelace od 31. 3. 1964 do 31. 12. 2009**

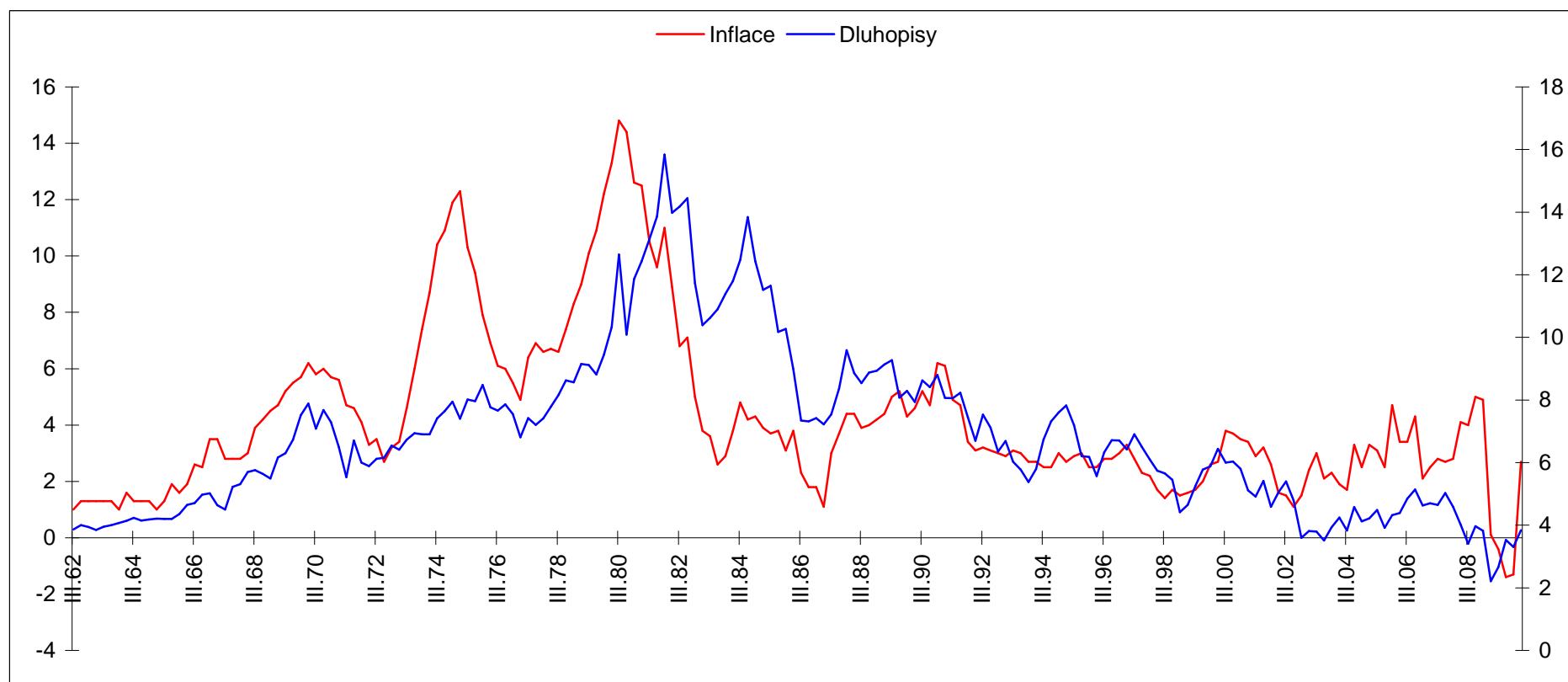


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Komplexní pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období prezentuje graf č. 3.14.

**Graf 3.14: Vývoj míry inflace a výnosů dluhopisů od 29. 3. 1963 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro inflaci, pravá osa hodnoty pro dluhopisy.

### 3.3.7 Inlace vs. ropa

Výsledky sedmé hypotézy ukazují na kladnou lineární závislost, avšak z důvodu nedostatečné délky časové řady cen ropy je prezentován koeficient korelace pouze za dvě období, která jsou navíc svým rozsahem víceméně identická. V obou je lineární závislost statisticky významná. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.16.

**Tab. 3.16: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	0,4404	významný
Do ropného šoku	X	X
Od ropného šoku do počátku 80. let	X	X
Od 80. let do roku 2009	0,4404	významný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Pro ropu a inflaci je možné nulovou hypotézu zamítnout vždy v jednom případě pro každé zpoždění. Inlace ovlivňuje v Grangerově smyslu cenu ropy při posunutí o jedno čtvrtletí a cena ropy potom předchází vývoj inflace o dvě až čtyři čtvrtletí – viz tabulka č. 3.17.

**Tab. 3.17: Grangerův test kauzality**

$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Ropa $\nRightarrow$ Inlace	0,24257	<b>0,00021</b>	<b>0,00102</b>	<b>0,00018</b>
Inlace $\nRightarrow$ Ropa	<b>0,04770</b>	0,15508	0,44383	0,35822

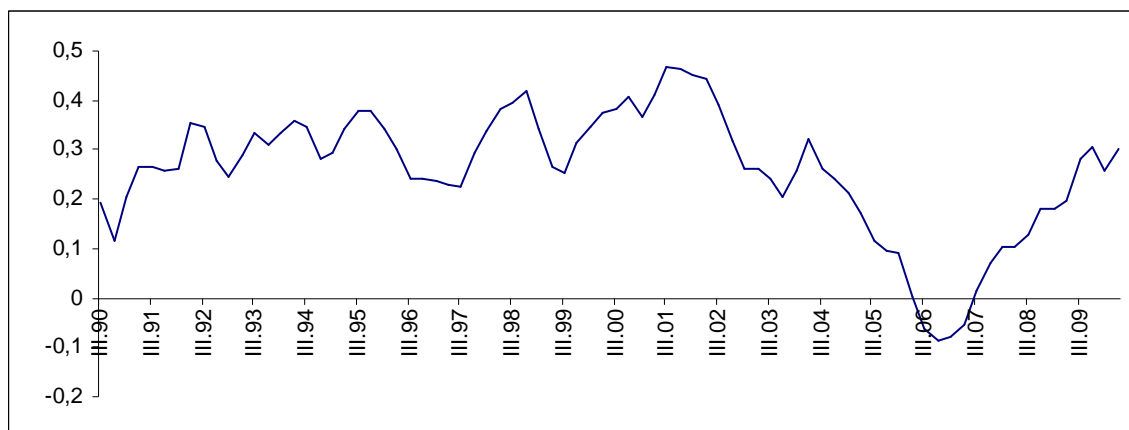
*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*



Dynamiku vývoje korelačního koeficientu během celého období ilustruje graf č. 3.15, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Lineární závislost je až na výjimku v celém sledovaném období kladná.

**Graf 3.15: Rolovaný koeficient korelace od 28. 6. 1985 do 31. 12. 2009**

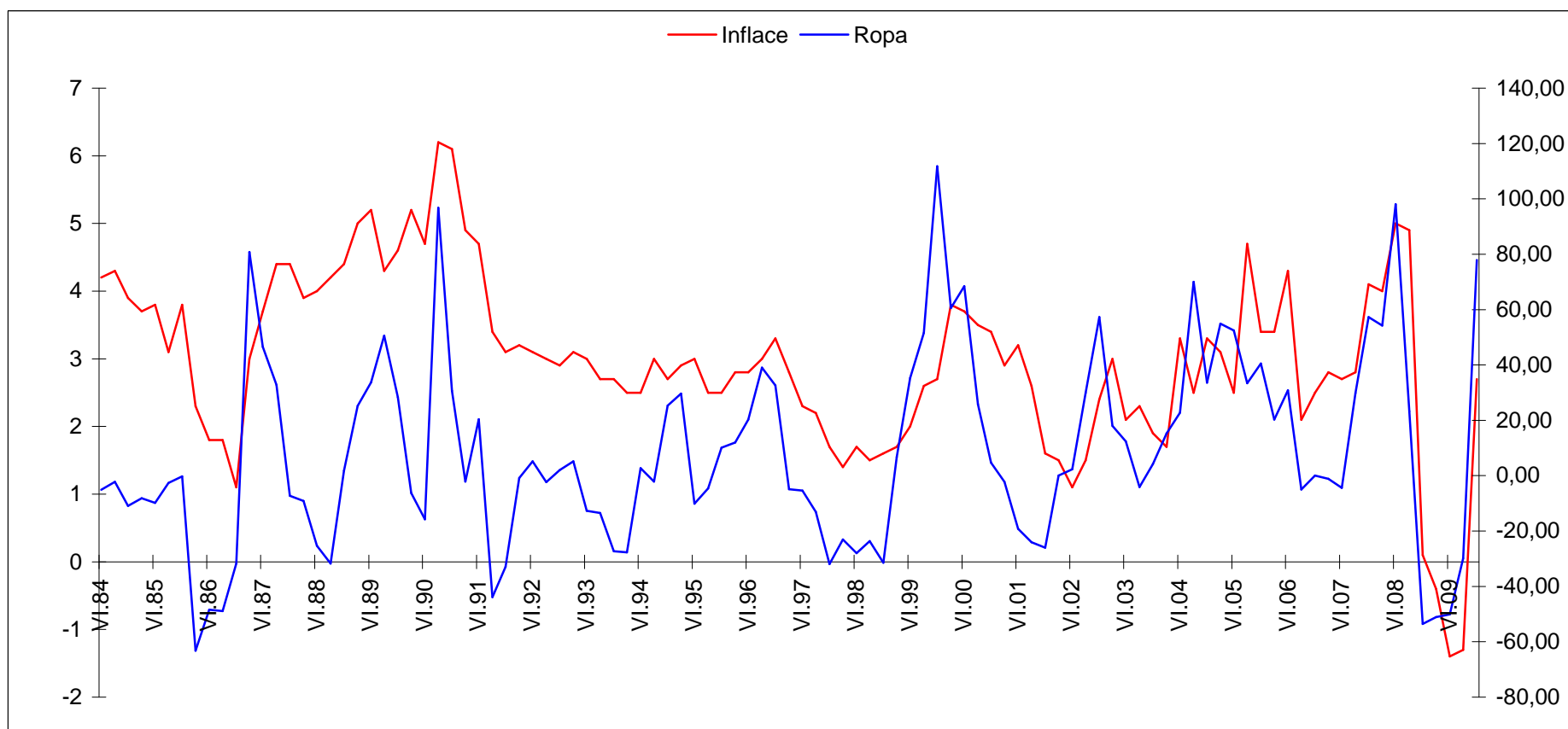


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Ucelený pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období přináší graf č. 3.16.

**Graf 3.16: Vývoj míry inflace a ceny ropy od 29. 6. 1984 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro inflaci, pravá osa hodnoty pro ropu.

### 3.3.8 Inlace vs. zlato

Pro vztah osmé hypotézy byla zjištěna lineární závislost kladná, vyjma posledního časového úseku. Korelační koeficient nabývá nejvyšší hodnoty v intervalu od ropného šoku do počátku 80. let a nejnižší hodnoty v intervalu od 80. let do roku 2009. Nejtěsnější lineární závislost je tak v období od ropného šoku do počátku 80. let, která je také statisticky významná. Významná je i závislost v celém období. Přehled výsledků viz tabulka č. 3.18.

**Tab. 3.18: Koeficient korelace**

Časový interval	Koeficient korelace	T-test
Celé období	0,4497	významný
Do ropného šoku	0,2691	nevýznamný
Od ropného šoku do počátku 80. let	0,6628	významný
Od 80. let do roku 2009	-0,0704	nevýznamný

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

Podle tabulky č. 3.19 je patrné, že nulová hypotéza je přijata pro obě varianty kauzality mezi zlatem a inflací, a to ve všech případech posunutí. Míra inflace a cena zlata jsou tak nezávislé v Grangerově smyslu.

**Tab. 3.19: Grangerův test kauzality**

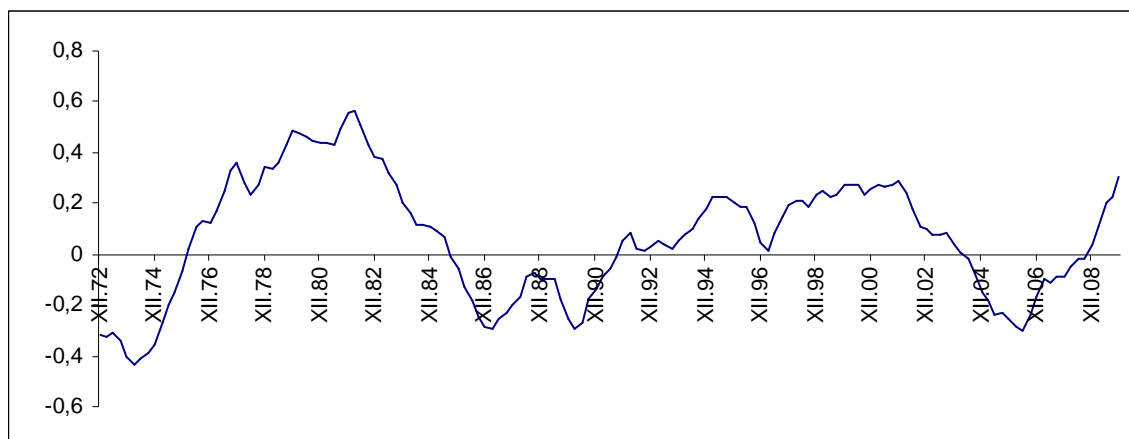
$H_0$ /počet zpoždění	$p$ - hodnota			
	1	2	3	4
Zlato $\nRightarrow$ Inlace	0,05617	0,09178	0,11584	0,12476
Inlace $\nRightarrow$ Zlato	0,59767	0,27868	0,29777	0,75165

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: počet zpoždění udává posunutí výpočtu o jedno až čtyři čtvrtletí.*

Dynamiku vývoje koeficientu korelace během celého období ilustruje graf č. 3.17, délka rolovacího okna byla zvolena jeden rok. Je patrné, že v převažujícím množství případů nabývá lineární závislost kladných hodnot.

**Graf 3.17: Rolovaný koeficient korelace od 31. 3. 1964 do 31. 12. 2009**

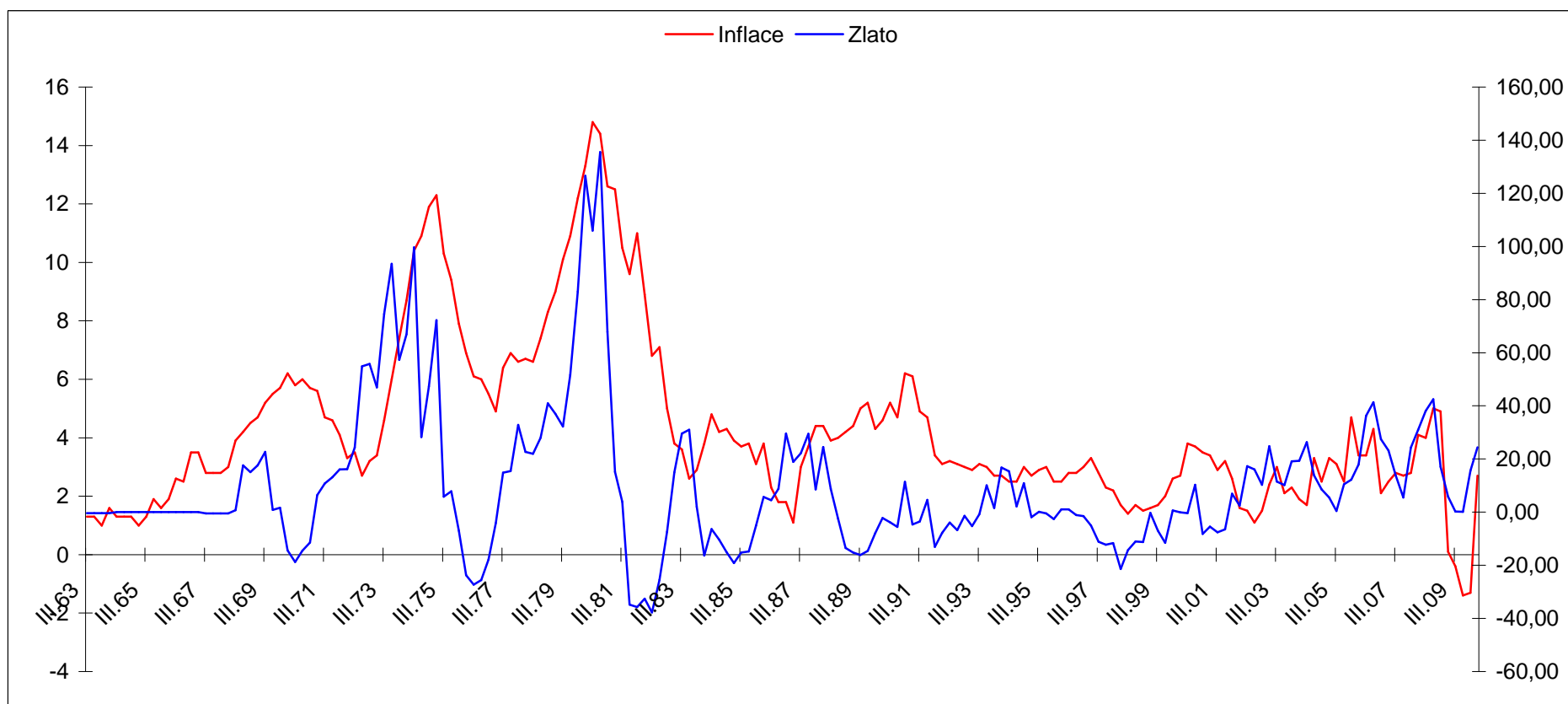


*Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.*

*Pozn.: Vyhlazeno pětiletým klouzavým průměrem.*

Celkový pohled na vývoj časových řad obou srovnávaných veličin za celé období přináší graf č. 3.18.

**Graf 3.18: Vývoj míry inflace a ceny zlata od 29. 3. 1963 do 31. 12. 2009**



Zdroj: data Bloomberg, vlastní zpracování.

Pozn.: Levá osa zobrazuje hodnoty pro inflaci, pravá osa hodnoty pro zlato.

## 4 Zhodnocení a interpretace - empirické závěry

V předcházejícím textu bylo nastíněno osm dílčích hypotéz o vztazích vybraných tříd aktiv a ekonomického cyklu, na základě ekonomické teorie byly stanoveny premisy o vzájemných interakcích zvolených veličin. Prostřednictvím statistické a ekonometrické analýzy byly tyto hypotézy následně testovány, aby se existence předpokládaných vztahů ověřila. Snahou dalšího textu je interpretace výsledků, k nimž zmíněná analýza dospěla.

V rámci testování hypotéz je nutno poznamenat, že proces jejich ověřování sestává z tzv. falsifikace, čili ze snahy o vyvrácení pravdivosti původního tvrzení. Tento přístup, jehož autorem je významný filosof K. R. Popper, stojí v protikladu k principu verifikace, kdy jsou hledány příklady pro potvrzení teorie. Popperův přístup je obecně přijímán, avšak nebývá aplikován důsledně, neboť vzbuzuje i jisté kontroverze. Původní tvrzení stanovená ve druhé kapitole tak byla konfrontována s konkrétními pozorováními. V dalším textu je s ohledem na snadnější čtivost a pro zjednodušení prezentovaných výsledků vždy uvedeno, zda se konkrétní tvrzení (hypotéza) potvrdilo či nikoli. Je však třeba tyto závěry chápat způsobem, že hypotézu se sice podařilo nebo nepodařilo vyvrátit, ale nelze zamítnout její platnost. Pro bližší seznámení s učením K. R. Poppera a jiných myslitelů filosofie vědy viz např. Heřt (2000) a Fajkus (1997 a 2005).

### 4.1 Vzájemné interakce aktiv a HDP

S ekonomickým cyklem reprezentovaným HDP je v jeho sestupné fázi, resp. ve čtyřech zkoumaných sestupných fázích, cena akcií korelována z téměř 40 %. Tato kladná lineární závislost, statisticky významná, je potom mnohonásobně těsnější než v době ekonomického růstu, ve které je příslušný vztah vysvětlitelný zápornou lineární závislostí, statisticky nevýznamnou, pouze ze 2 %. Během celého zkoumaného období v délce 45 let<sup>1</sup> je pak míra lineární závislosti 31 % a je statisticky významná. Na základě výsledků Grangerova testu kauzality je zřejmé, že první hypotéza se z části potvrdila

---

<sup>1</sup> Celková velikost datového souboru byla z důvodu úprav při výpočtech zkrácena o jeden rok – viz podkapitola 3.1.1. a 3.2.

pouze v případě zpoždění o jedno čtvrtletí. Tedy ceny akcií o tři měsíce předbíhají vývoj reálného HDP. Avšak při prvním posunutí byla prokázána tzv. zpětná vazba, a proto se HDP a cena akcií s tříměsíčním předstihem ovlivňují navzájem. V dalších zpožděních již hypotéza potvrzena nebyla, resp. byla zjištěna schopnost HDP předcházet vývoj ceny akcií o šest a devět měsíců.

Výnosy desetiletých vládních dluhopisů vykazují v období hospodářského poklesu zápornou lineární závislost statisticky nevýznamnou, na úrovni 5 %, což je téměř zanedbatelná hodnota. Pro vzestupnou fázi ekonomického cyklu je lineární závislost také záporná a podobně velmi slabá, statisticky nevýznamných 8 %. Míra lineární závislosti (statisticky významná) ve fázích hospodářského poklesu tvoří 38 %, což je ve srovnání s předešlými hodnotami několikanásobně těsný vztah. Podle kladné a poměrně těsné korelace v obdobích poklesu je možné prohlásit druhou hypotézu za částečně potvrzenou, ovšem výsledky Grangerova testu kauzality poukazují na opak. Bylo zjištěno, že výnosy vládních dluhopisů jsou schopné ovlivnit vývoj HDP tři až dvanáct měsíců dopředu, což je v rozporu s předpokladem druhé hypotézy.

V případě ropy se při klesajícím HDP dá o lineární závislosti hovořit pouze z 9 %, v případě rostoucího HDP z 19 % a za celé období ze 16 %. Lineární závislost je tedy poměrně velmi slabá a celkově statisticky nevýznamná a to samo o sobě by znamenalo spíše nepotvrzení původních očekávání. Ale test Grangerovy kauzality objevil statisticky významnou schopnost cen ropy působit na ekonomický výstup s dvanáctiměsíčním předstihem, a proto je možné třetí hypotézu prohlásit alespoň za částečně potvrzenou.

Předpoklad negativního vztahu ceny zlata a HDP byl naplněn pro celé období délky zkoumaných řad a také pro fáze ekonomického poklesu, avšak míra lineární závislosti je velmi nízká (9 a 5 %). Kladná závislost byla nalezena pro souhrnná období hospodářského růstu, i když také tato míra není nijak těsná – pouhých 14 %. Podle Grangerova testu kauzality je ale možné čtvrtou hypotézu částečně potvrdit, neboť HDP v Grangerově smyslu ovlivňuje cenu zlata, a to v předstihu o devět měsíců.

## 4.2 Vzájemné interakce aktiv a inflace

Vazba mezi inflací a akcemi víceméně potvrzuje předpoklad páté hypotézy o inverzním chování obou veličin zápornou lineární závislostí ve třech ze čtyř testovaných intervalech. Jako nejtěsnější a statisticky významná vychází tato závislost v období před ropným šokem (51 %), kdy nebyla inflace příliš vysoká. Naopak v době ropných šoků, kdy americká ekonomika čelila až dvouciferné inflaci, je lineární závislost statisticky nevýznamná a současně velmi slabá, s mírou 12 %. Podobně nízká (a taktéž nevýznamná) míra lineární závislosti byla vypočtena i pro období od 80. let do roku 2009, činila 7 %. Za celé období je pak o něco vyšší – 17 %, tato míra je ale statisticky významná. Dále byl objeven potenciál inflace ovlivňovat v Grangerově smyslu cenu akcií tři měsíce dopředu, což také vyznívá ve prospěch páté hypotézy a tak je možné ji označit za potvrzenou.

Implikace šesté hypotézy byla podle korelačních koeficientů potvrzena, protože mezi inflací a výnosy desetiletých vládních dluhopisů byla objevena kladná lineární závislost v každém z analyzovaných období, navíc ve všech případech vyjma časový úsek po ropném šoku statisticky významná. Znamená to tedy, že s růstem míry inflace rostly také výnosy dluhopisů, čímž klesala jejich cena. Je zajímavé, že před ropným šokem byla míra lineární závislosti velmi těsná – 91 %<sup>2</sup>, avšak po vypuknutí prvního ropného šoku klesla až na 25 %. Po ropných šocích do současnosti dosahovala míra lineární závislosti již vyšší hodnoty, 51 % a za celé období byla pak ještě vyšší, na úrovni 62 %. Grangerův test kauzality předpoklady hypotézy také potvrzuje: inflace kauzálně (podle Grangera) působí na výnosy dluhopisů v horizontu šesti až dvanácti měsíců, ukazují to statisticky významné  $p$  hodnoty pro zpoždění dvou až čtyř čtvrtletí. Současně ale, při posunutí o tři až čtyři čtvrtletí ovlivňují v Grangerově smyslu i výnosy dluhopisů míru inflace, v příslušných zpožděních tedy nastala zpětná vazba.

Pro nedostatečnou délku časové řady cen ropy jsou výsledky o poznání stručnější, než je tomu u ostatních vztahů aktiv a ekonomického cyklu. Datový soubor naplnil pouze dva ze čtyř zkoumaných intervalů, a tyto dva jsou navíc víceméně identické – celé období a období od 80. do roku 2009. Míra lineární závislosti byla v tomto jediném

---

<sup>2</sup> Nejtěsnější lineární závislost ze všech pozorovaných vztahů jak mezi inflací a jednotlivými druhy aktiv, tak mezi HDP a aktivy.



prezentovaném úseku kladná, statisticky významná, a dosahovala úrovně 44 %. V tomto ohledu byla sedmá hypotéza potvrzena, nicméně další potvrzení představuje testování Grangerovy kauzality. Pro první zpoždění se ukazuje, že inflace ovlivňuje podle Grangera ceny ropy, čili rozpor s názorem hypotézy, ale ve všech ostatních případech již cena ropy kauzálně působí v Grangerově smyslu na míru inflace, čímž je možné hypotézu potvrdit.

Předpokladem osmé hypotézy byl pozitivní vztah mezi inflací a cenou zlata. Tento byl až na výjimku potvrzen. Jediné období, ve kterém korelace nebyla kladná, je interval od 80. let do roku 2009, kdy však míra lineární závislosti dosahovala pouhých 7 % a nebyla statisticky významná. Tato velmi nízká hodnota je v poměrném kontrastu se zbývajícími údaji. Během 45 let celého období byla míra lineární závislosti statisticky významná na úrovni 45 %, před ropnými šoky poklesla na 32 % (statisticky nevýznamná) a v době vysoké inflace při obou ropných šocích vzrostla až na statisticky významnou hodnotu 66 %. V rámci ověřování výskytu Grangerovy kauzality nebyla nulová hypotéza zamítnuta v žádném ze zkoumaných vztahů a příslušných čtvrtletních posunů. Nelze tedy tvrdit, že by se cena zlata a míra inflace kauzálně ovlivňovaly ve smyslu Grangerovy kauzality. I přesto je však možné poslední hypotézu potvrdit na základě výsledků korelační analýzy.

## 5 Závěr

Ve své diplomové práci jsem se snažil hledat vazby mezi ekonomickým cyklem a různými třídami aktiv kvantifikovaných do podoby časových řad. Po vstupním vymezení cílů a představení všech kategorií jsem na základě ekonomické teorie formuloval osm základních hypotéz, v nichž jsem se snažil zachytit mé předpoklady ohledně vzájemného chování všech zahrnutých proměnných. Například jsem postuloval, že porostou-li ceny akcií, poroste i hrubý domácí produkt.

Byla využita data agentury Bloomberg pro reálný HDP, míru inflace, cenu zlata, ropy, výnosy vládních dluhopisů a hodnotu akciového indexu S&P 500. Z důvodu kvalitnějších dat byly všechny výpočty prováděny s daty vztahujícími se k ekonomice USA.

Každá z osmi dvojic (čtyři pro vztahy HDP a aktiv a čtyři pro vztahy inflace a aktiv) byla testována pomocí korelační analýzy, jejíž snahou bylo nalézt lineární závislost mezi veličinami v čase. Všechny získané korelační koeficienty byly následně ošetřeny t-testem, aby byla ověřena jejich statistická významnost. Kvůli možnosti pozorovat vývoj lineárních závislostí v čase, byly pro tento účel zkonstruovány tzv. rolované korelace, při nichž se koeficient korelace spočtený za určité období (tzv. rolované okno) dále posouvá v čase. Všechny výstupy byly průběžně komentovány.

Dalším krokem analýzy bylo podrobení všech vztahů testování na přítomnost tzv. Grangerovy kauzality. Tato kauzalita je ekonometrickým postulátem a nesmí být zaměňována za kauzalitu ve filosofickém pojetí příčiny a následku. Zde je ověřováno, jestli změny jedné proměnné předcházejí změnám druhé proměnné. Například byla objevena statisticky významná schopnost cen ropy působit (v Grangerově smyslu) na ekonomický výstup s dvanáctiměsíčním předstihem.

Podle výsledků korelační analýzy a testování Grangerovy kauzality bylo pro každou hypotézu rozhodnuto o jejím vyvrácení, přičemž byly diskutovány důvody příslušných rozhodnutí. Úspěšnost vyvrácení/nevyvrácení stanovených hypotéz pak byla souhrnně prezentována, přičemž vyšlo najevo, že všechny hypotézy týkající se vztahů inflace a jednotlivých tříd aktiv se nepodařilo vyvrátit, zatímco hypotézy zahrnující vztahy hrubého domácího produktu a aktiv byly vyvráceny alespoň částečně.

Pro závěrečnou přehlednost shrnuje tabulka 5.1 předpoklady jednotlivých hypotéz spolu s výsledkem jejich testování. Pokud se hypotézu nepodařilo vyvrátit, je označena jako „+“, pokud ano „-“ a jestli se její správnost prokázala pouze částečně, objevuje se symbol „~“.

**Tab. 5.1: Shrnutí předpokladů a výsledků testování hypotéz**

Hypotéza	Předpoklad	Výsledek
HDP vs. akcie	$\uparrow \text{cena akcií} \Rightarrow \uparrow \text{HDP}$	~
HDP vs. dluhopisy	$\downarrow \text{HDP} \Rightarrow \uparrow \text{cena dluhopisů}$	~
HDP vs. ropa	$\uparrow \text{cena ropy} \Rightarrow \downarrow \text{HDP}$	~
HDP vs. zlato	$\downarrow \text{HDP} \Rightarrow \uparrow \text{cena zlata}$	~
Inflace vs. akcie	$\uparrow \text{inflace} \Rightarrow \downarrow \text{cena akcií}$	+
Inflace vs. dluhopisy	$\uparrow \text{inflace} \Rightarrow \downarrow \text{cena dluhopisů}$	+
Inflace vs. ropa	$\uparrow \text{cena ropy} \Rightarrow \uparrow \text{inflace}$	+
Inflace vs. zlato	$\uparrow \text{inflace} \Rightarrow \uparrow \text{cena zlata}$	+

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty a zpracování.*

Jedním z důvodů, proč analýza prokázala užší vztah mezi cenami aktiv a inflací ve srovnání se vztahy k HDP může být zahrnutí vysoko-inflačního období 70. a 80. let. Další etapou výzkumu by tak mohla být analýza vlivu této datové periody na celkové výsledky. Jiným přístupem v budoucím zkoumání by mohla být použit nominálního HDP, které by mohlo inflační šoky alespoň z části obsáhnout.

Subjektivně je proto možné říci, že úspěšnost hypotéz stanovených v úvodu práce je nadpoloviční.

## Seznam použité literatury

### Tištěné publikace

ARLT, J.; ARLTOVÁ, M. *Ekonomické časové řady*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. 290 s. ISBN 978-80-86946-85-6.

BLAKE, D. *Analýza finančních trhů*. Přel. A. Hrnčář a kol. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1995. 624 s. ISBN 80-7169-201-8.

BROŽ, I. *Arabsko-izraelské války: 1948-1973*. 1. vyd. Praha: Epocha, 2005. 358 s. ISBN 80-86328-91-0.

CIPRA, T. *Finanční ekonometrie*. 1. vyd. Praha: EKOPRESS, 2008. 538 s. ISBN 978-80-86929-43-9.

FAJKUS, B. *Současná filosofie a metodologie vědy*. 1. vyd. Praha: Filosofia, 1997. 135 s. ISBN 80-7007-095-1.

FAJKUS, B. *Filosofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy*. 1. vyd. Praha: Academia, 2005. 339 s. ISBN 80-200-1304-0.

GRANGER, C. W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 1969, Vol. 37, No. 3., p 424-438. ISSN 0012-9682.

GUJARATI, D. N. *Basic econometrics*. 4th ed. Boston: McGraw-Hill, 2003. 1002 s. ISBN 0-07-112342-3.

HOLMAN, R. *Makroekonomie: středně pokročilý kurz*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2004. 424 s. ISBN 80-7179-764-2.

HUŠEK, R. *Ekonometrická analýza*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, Nakladatelství Oeconomica, 2007. 368 s. ISBN 978-80-245-1300-3.

JÍLEK, J. *Finanční trhy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997. 528 s. ISBN 80-7169-453-3.

JUREČKA, V.; JÁNOŠÍKOVÁ, I. a kol. *Makroekonomie: základní kurz*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TUO, 2004. 299 s. ISBN 80-248-0530-8.

KISSINGER, H. A. *Krize*. Přel. O. Novák. 1. vyd. Praha: Academia, 2006. 392 s. ISBN 80-200-1439-X.

KNOOP, T. A. *Modern financial macroeconomics: panics, crashes, and crises*. 1st ed. Malden: Blackwell Publishing, 2008. 274 s. ISBN 978-1-4051-6181-7.

KOHOUT, P. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 5. přepracované a rozšířené vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 288 s. ISBN 978-80-247-2559-8.

KOHOUT, P.; HLUŠEK, M. *Peníze, výnosy a rizika: příručka investiční strategie*. 2. rozšířené vyd. Praha: EKOPRESS, 2002. 214 s. ISBN 80-86119-48-3.

MADURA, J. *Financial markets and institutions*. 8th ed. Mason: South-Western Cengage Learning, 2008. 742 s. ISBN 978-0-324-56822-6.

MISHKIN, F. S. *The economics of money, banking, and financial markets*. 7th ed. Boston: Pearson Addison-Wesley, 2004. 679 s. ISBN 0-321-12235-6.

OTIPKA, P.; ŠMAJSTRLA, V. *Pravděpodobnost a statistika*. Ostrava: VŠB-TUO, 2008. 269 s. ISBN 80-248-1194-4.

REVENDA, Z. *Centrální bankovníctví*. 2. rozšířené vyd. Praha: Management Press, 2001. 784 s. ISBN 80-7261-051-1.

SHARPE, W. F.; ALEXANDER, G. J. *Investice*. Přel. Z. Šlehofr. 4. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. 699 s. ISBN 80-85605-47-3.

## **Elektronické zdroje**

BAUMÖHL, E. Analýza vzájemného vztahu akciových trhů a HDP – Grangerov TEST kauzality. *Národohospodářský obzor* [online]. 2009, roč. 9, č. 1 [cit. 2010-03-11]. Dostupný z WWW: <<http://nho.econ.muni.cz/2009/1/analyza-vzajemneho-vztahu-akciovych-trhov-hdp-%E2%80%93-grangerov-test-kauzality>>. ISSN 1804-1663.

ČSÚ. *Monitorování a analýza hospodářského cyklu*. Český statistický úřad [online]. 2007, [cit. 2010-03-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/p/1132-06>>.

EIA. *Annual Oil Market Chronology*. Energy Information Administration [online]. 2007, [cit. 2009-06-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/AOMC/7079.html>>.

GONZÁLEZ, A.; NABIYEV, S. *Oil Price Fluctuations and its effect on GDP Growth - A case study of USA and Sweden*. Bachelor thesis within Economics, Jönköping International Business School, Jönköping University [online]. 2009 [cit. 2010-02-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.essays.se/essay/3c28239e78/>>.

HANČLOVÁ, J. Přednášky z předmětu Ekonometrie. *Studijní materiál*. Ostrava: VŠB-TUO, 2008.

HEŘT, J. Problémy popperovské falsifikace. *Zpravodaj SISYFOS, neperiodický zpravodaj občanského sdružení SISYFOS – Českého klubu skeptiků* [online]. 2000, roč. 6, č. 2 [cit. 2010-04-10]. Dostupný z WWW: <[http://www.sisyfos.cz/sisyfos/zpravodaj/sis16\\_02.htm](http://www.sisyfos.cz/sisyfos/zpravodaj/sis16_02.htm)>.

MARKOWITZ, H. M. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 1952, Vol. 7, No. 1, p. 77-91. Reprinted by Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University as Cowles Foundation Paper [online]. Vol. 60 [cit. 2009-10-06]. Dostupný z WWW: <<http://cowles.econ.yale.edu/P/cp/p00b/p0060.pdf>>.

MARKOWITZ, H. M. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. New York: John Wiley & Sons, Inc., London: Chapman & Hall, Limited, 1959. 356 s. Reprinted by Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University as Cowles Foundation Monograph [online]. Vol. 16 [cit. 2009-10-12]. Dostupný z WWW: <<http://cowles.econ.yale.edu/P/cm/m16/index.htm>>.

NORDHAUS, W. Retrospective on the 1970s Productivity Slowdown. *NBER Working Paper Series* [online]. 2004, No. 10950 [cit. 2009-09-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.nber.org/papers/w10950>>.

## **Internetové zdroje**

BLS.gov - Bureau of Labor Statistics (Úřad statistiky práce)

CZSO.cz - Český statistický úřad

Finanční vzdělávání.cz

NBER.org – National Bureau of Economic Research (Národní úřad pro ekonomický výzkum)

Nobelprize.org

Wikipedia.org

## Seznam zkratek

apod.	a podobně
CPI	Consumer price index (Index spotřebitelských cen)
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
EIA	Energy Information Administration (Státní energetická informační správa)
GOLDS	index cen zlata
HDP	hrubý domácí produkt
kol.	kolektiv
LEI	Leading Economic Index (index deseti předstihových indikátorů)
MS Excel	Microsoft Excel (počítačový program firmy Microsoft)
např.	například
NBER	National Bureau of Economic Research (Národní úřad pro ekonomický výzkum)
obr.	obrázek
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries (Organizace zemí vyvážejících ropu)
OSVČ	osoba samostatně výdělečně činná
resp.	respektive
S&P 500	Standard and Poor's 500 (akciový index)
str.	strana
tab.	tabulka
TINV	statistická funkce počítačového programu MS Excel
tj.	to je
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný
USA	United States of America (Spojené státy americké)
USCRWTIC	index cen ropy, druhu West Texas Intermediate
USGG10Y	index výnosů desetiletých vládních dluhopisů v USA
vs.	versus



## Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. dubna 2010

  
.....  
Bc. Štěpán Jiří Polášek

Adresa trvalého pobytu studenta:

Pod Lipami 2496, 697 01 Kyjov

## **Seznam příloh**

- Příloha č. 1: Celková spotřeba ropných produktů v USA v letech 2005 - 2009
- Příloha č. 2: Souhrn výpočtů statistického testu o koeficientu korelace pro vztahy aktiv a HDP
- Příloha č. 3: Souhrn výpočtů statistického testu o koeficientu korelace pro vztahy aktiv a inflace
- Příloha č. 4: Vstupní data

**Příloha č. 1: Celková spotřeba ropných produktů v USA v letech 2005 - 2009**

Území/Spotřeba	2005		2006		2007		2008		2009	
	tis. barelů/den	%	tis. barelů/den	%	tis. barelů/den	%	tis. barelů/den	%	tis. barelů/den	%
USA	20802,16	<b>24,75</b>	20687,42	<b>24,28</b>	20680,38	<b>24,01</b>	19497,96	<b>22,74</b>	18686,23	<b>41,18</b>
Evropa (bez asijské části)	16411,58	<b>19,53</b>	16441,69	<b>19,30</b>	16132,04	<b>18,73</b>	16128,13	<b>18,81</b>	14496,53	<b>31,95</b>
Česká republika	212,95	<b>0,25</b>	211,51	<b>0,25</b>	211,24	<b>0,25</b>	212,81	<b>0,25</b>	207,56	<b>0,46</b>
Německo	2647,12	<b>3,15</b>	2691,81	<b>3,16</b>	2470,98	<b>2,87</b>	2569,28	<b>3,00</b>	2436,99	<b>5,37</b>
Francie	1990,89	<b>2,37</b>	1984,60	<b>2,33</b>	1967,97	<b>2,28</b>	1986,26	<b>2,32</b>	1874,78	<b>4,13</b>
Velká Británie	1822,78	<b>2,17</b>	1803,52	<b>2,12</b>	1738,16	<b>2,02</b>	1709,66	<b>1,99</b>	1668,84	<b>3,68</b>
Španělsko	1607,26	<b>1,91</b>	1588,18	<b>1,86</b>	1611,15	<b>1,87</b>	1562,04	<b>1,82</b>	1482,23	<b>3,27</b>
Itálie	1754,83	<b>2,09</b>	1742,58	<b>2,05</b>	1687,82	<b>1,96</b>	1639,01	<b>1,91</b>	1551,68	<b>3,42</b>
Rusko	2785,14	<b>3,31</b>	2872,47	<b>3,37</b>	2857,00	<b>3,32</b>	2916,00	<b>3,40</b>	X*	<b>X*</b>
Čína	6695,44	<b>7,97</b>	7263,33	<b>8,52</b>	7582,00	<b>8,80</b>	7831,00	<b>9,13</b>	X*	<b>X*</b>
Japonsko	5327,91	<b>6,34</b>	5197,43	<b>6,10</b>	5035,81	<b>5,85</b>	4784,85	<b>5,58</b>	4361,75	<b>9,61</b>
Austrálie	921,36	<b>1,10</b>	924,08	<b>1,08</b>	938,20	<b>1,09</b>	953,65	<b>1,11</b>	946,23	<b>2,09</b>
<b>Svět celkem</b>	<b>84038,36</b>	<b>100</b>	<b>85201,63</b>	<b>100</b>	<b>86138,46</b>	<b>100</b>	<b>85751,68</b>	<b>100</b>	<b>45377,82</b>	<b>100</b>

Zdroj: EIA

\* údaj nedostupný.

**Příloha č. 2: Souhrn výpočtů statistického testu o koeficientu korelace pro vztahy aktiv a HDP**

Časový interval	Koeficient korelace			
	HDP vs. akcie	HDP vs. dluhopisy	HDP vs. ropa	HDP vs. zlato
Celé období (31. 3. 1963 - 31. 12. 2009)	<b>0,3112</b>	<b>-0,0554</b>	<b>0,1574</b>	<b>-0,0927</b>
	$ t_{vyp}  > t_{krit}$	$ t_{vyp}  < t_{krit}$	$ t_{vyp}  < t_{krit}$	$ t_{vyp}  < t_{krit}$
	4,4660 > 1,9728	-0,7567 < 1,9728	1,6018 < 1,9837	-1,2697 < 1,9728
Souhrn za fáze poklesu	<b>0,3996</b>	<b>0,3831</b>	<b>0,0963</b>	<b>-0,0506</b>
	$ t_{vyp}  > t_{krit}$	$ t_{vyp}  > t_{krit}$	$ t_{vyp}  < t_{krit}$	$ t_{vyp}  < t_{krit}$
	3,8745 > 1,9905	3,6863 > 1,9905	0,6772 < 2,0096	-0,4503 < 1,9905
Souhrn za fáze růstu	<b>-0,0196</b>	<b>-0,0839</b>	<b>0,1892</b>	<b>0,1425</b>
	$ t_{vyp}  < t_{krit}$	$ t_{vyp}  <  t_{vyp} $	$ t_{vyp}  < t_{krit}$	$ t_{vyp}  < t_{krit}$
	-0,1386 < 2,0086	-0,5954 < 2,0086	0,7944 < 2,1098	1,0180 < 2,0086

*Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.*

*Pozn.: Symbol  $t_{vyp}$  značí testovací kritérium ( $t$  vypočtené) a  $t_{krit}$  značí kritickou hodnotu ( $t$  kritické).*

**Příloha č. 3: Souhrn výpočtů statistického testu o koeficientu korelace pro vztahy aktiv a inflace**

Časový interval	Koeficient korelace			
	inflace vs. akcie	inflace vs. dluhopisy	inflace vs. ropa	inflace vs. zlato
Celé období (29. 3. 1963 - 31. 12. 2009)	<b>-0,1746</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ -2,4184 > 1,9728	<b>0,6237</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 10,8821 > 1,9728	<b>0,4404</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 4,9298 > 1,9837	<b>0,4497</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 6,8666 > 1,9728
Do ropného šoku (29. 3. 1963 - 28. 9. 1973)	<b>-0,5137</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ -3,8338 > 2,0195	<b>0,9051</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 13,6300 > 2,0195	<b>X*</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ X* X*	<b>0,2691</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ 1,7891 < 2,0195
Od ropného šoku do počátku 80. let (31. 12. 1973 - 31. 12. 1982)	<b>-0,1210</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ -0,7211 < 2,0301	<b>0,2541</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ 1,5543 < 2,0301	<b>X*</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ X* X*	<b>0,6628</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 5,2366 > 2,0301
Od 80. let do roku 2009 (31. 3. 1983 - 31. 12. 2009)	<b>0,0727</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ 0,7505 < 1,9826	<b>0,5126</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 6,1465 > 1,9826	<b>0,4404</b> $ t_{vyp}  > t_{krit}$ 4,9298 > 1,9837	<b>-0,0704</b> $ t_{vyp}  < t_{krit}$ -0,7266 < 1,9826

Zdroj: data Bloomberg, vlastní výpočty.

Pozn.: Symbol  $t_{vyp}$  značí testovací kritérium ( $t$  vypočtené) a  $t_{krit}$  značí kritickou hodnotu ( $t$  kritické).

\* údaj nedostupný.

**Příloha č. 4: Vstupní data**

<b>GDP CYOY</b>	<b>%</b>	<b>CPI YOY</b>	<b>%</b>	<b>S&amp;P 500</b>	<b>absolutní hodnoty</b>
<b>Index</b>	<b>meziroční</b>	<b>Index</b>	<b>meziroční</b>	<b>Index</b>	
<b>Datum</b>	<b>změny</b>	<b>Datum</b>	<b>změny</b>	<b>Datum</b>	
31.3.1962	7,5	30.3.1962	1	30.3.1962	69,55
30.6.1962	6,7	29.6.1962	1,3	29.6.1962	54,75
30.9.1962	6	28.9.1962	1,3	28.9.1962	56,27
31.12.1962	4,1	31.12.1962	1,3	31.12.1962	63,1
31.3.1963	3,6	29.3.1963	1,3	29.3.1963	66,57
30.6.1963	3,8	28.6.1963	1,3	28.6.1963	69,37
30.9.1963	4,8	30.9.1963	1	30.9.1963	71,7
31.12.1963	5,3	31.12.1963	1,6	31.12.1963	75,02
31.3.1964	6,3	31.3.1964	1,3	31.3.1964	78,98
30.6.1964	6,2	30.6.1964	1,3	30.6.1964	81,69
30.9.1964	5,6	30.9.1964	1,3	30.9.1964	84,18
31.12.1964	5,1	31.12.1964	1	31.12.1964	84,75
31.3.1965	5,3	31.3.1965	1,3	31.3.1965	86,16
30.6.1965	5,5	30.6.1965	1,9	30.6.1965	84,12
30.9.1965	6,2	30.9.1965	1,6	30.9.1965	89,96
31.12.1965	8,5	31.12.1965	1,9	31.12.1965	92,43
31.3.1966	8,5	31.3.1966	2,6	31.3.1966	89,23
30.6.1966	7,4	30.6.1966	2,5	30.6.1966	84,74
30.9.1966	6	30.9.1966	3,5	30.9.1966	76,56
31.12.1966	4,3	30.12.1966	3,5	30.12.1966	80,33
31.3.1967	2,7	31.3.1967	2,8	31.3.1967	90,2
30.6.1967	2,4	30.6.1967	2,8	30.6.1967	90,64
30.9.1967	2,5	29.9.1967	2,8	29.9.1967	96,71
31.12.1967	2,5	29.12.1967	3	29.12.1967	96,47
31.3.1968	3,7	29.3.1968	3,9	29.3.1968	90,2
30.6.1968	5,4	28.6.1968	4,2	28.6.1968	99,58
30.9.1968	5,3	30.9.1968	4,5	30.9.1968	102,67
31.12.1968	5	31.12.1968	4,7	31.12.1968	103,86
31.3.1969	4,5	31.3.1969	5,2	31.3.1969	101,51
30.6.1969	3	30.6.1969	5,5	30.6.1969	97,71
30.9.1969	3	30.9.1969	5,7	30.9.1969	93,12
31.12.1969	2	31.12.1969	6,2	31.12.1969	92,06
31.3.1970	0,3	31.3.1970	5,8	31.3.1970	89,63
30.6.1970	0,2	30.6.1970	6	30.6.1970	72,72
30.9.1970	0,4	30.9.1970	5,7	30.9.1970	84,21
31.12.1970	-0,2	31.12.1970	5,6	31.12.1970	92,15
31.3.1971	2,8	31.3.1971	4,7	31.3.1971	100,31
30.6.1971	3,2	30.6.1971	4,6	30.6.1971	99,7
30.9.1971	3,1	30.9.1971	4,1	30.9.1971	98,34
31.12.1971	4,5	31.12.1971	3,3	31.12.1971	102,09

31.3.1972	3,5	31.3.1972	3,5	31.3.1972	107,2
30.6.1972	5,3	30.6.1972	2,7	30.6.1972	107,14
30.9.1972	5,5	29.9.1972	3,2	29.9.1972	110,55
31.12.1972	6,9	29.12.1972	3,4	29.12.1972	118,05
31.3.1973	7,7	30.3.1973	4,6	30.3.1973	111,52
30.6.1973	6,5	29.6.1973	6	29.6.1973	104,26
30.9.1973	4,9	28.9.1973	7,4	28.9.1973	108,43
31.12.1973	4,2	31.12.1973	8,7	31.12.1973	97,55
31.3.1974	0,7	29.3.1974	10,4	29.3.1974	93,98
30.6.1974	-0,2	28.6.1974	10,9	28.6.1974	86
30.9.1974	-0,7	30.9.1974	11,9	30.9.1974	63,54
31.12.1974	-2	31.12.1974	12,3	31.12.1974	68,56
31.3.1975	-2,3	31.3.1975	10,3	31.3.1975	83,36
30.6.1975	-1,8	30.6.1975	9,4	30.6.1975	95,19
30.9.1975	0,8	30.9.1975	7,9	30.9.1975	83,87
31.12.1975	2,5	31.12.1975	6,9	31.12.1975	90,19
31.3.1976	6,2	31.3.1976	6,1	31.3.1976	102,77
30.6.1976	6,1	30.6.1976	6	30.6.1976	104,28
30.9.1976	4,9	30.9.1976	5,5	30.9.1976	105,24
31.12.1976	4,3	31.12.1976	4,9	31.12.1976	107,46
31.3.1977	3,2	31.3.1977	6,4	31.3.1977	98,42
30.6.1977	4,4	30.6.1977	6,9	30.6.1977	100,48
30.9.1977	5,8	30.9.1977	6,6	30.9.1977	96,53
31.12.1977	5	30.12.1977	6,7	30.12.1977	95,1
31.3.1978	4,1	31.3.1978	6,6	31.3.1978	89,21
30.6.1978	6,1	30.6.1978	7,4	30.6.1978	95,53
30.9.1978	5,3	29.9.1978	8,3	29.9.1978	102,54
31.12.1978	6,7	29.12.1978	9	29.12.1978	96,11
31.3.1979	6,5	30.3.1979	10,1	30.3.1979	101,59
30.6.1979	2,6	29.6.1979	10,9	29.6.1979	102,91
30.9.1979	2,3	28.9.1979	12,2	28.9.1979	109,32
31.12.1979	1,3	31.12.1979	13,3	31.12.1979	107,94
31.3.1980	1,4	31.3.1980	14,8	31.3.1980	102,09
30.6.1980	-0,8	30.6.1980	14,4	30.6.1980	114,24
30.9.1980	-1,6	30.9.1980	12,6	30.9.1980	125,46
31.12.1980	-0,1	31.12.1980	12,5	31.12.1980	135,76
31.3.1981	1,6	31.3.1981	10,5	31.3.1981	136
30.6.1981	2,9	30.6.1981	9,6	30.6.1981	131,21
30.9.1981	4,4	30.9.1981	11	30.9.1981	116,18
31.12.1981	1,2	31.12.1981	8,9	31.12.1981	122,55
31.3.1982	-2,5	31.3.1982	6,8	31.3.1982	111,96
30.6.1982	-1,2	30.6.1982	7,1	30.6.1982	109,61
30.9.1982	-2,7	30.9.1982	5	30.9.1982	120,42
31.12.1982	-1,4	31.12.1982	3,8	31.12.1982	140,64

31.3.1983	1,5	31.3.1983	3,6	31.3.1983	152,96
30.6.1983	3,2	30.6.1983	2,6	30.6.1983	168,11
30.9.1983	5,6	30.9.1983	2,9	30.9.1983	166,07
31.12.1983	7,7	30.12.1983	3,8	30.12.1983	164,93
31.3.1984	8,5	30.3.1984	4,8	30.3.1984	159,18
30.6.1984	7,9	29.6.1984	4,2	29.6.1984	153,18
30.9.1984	6,9	28.9.1984	4,3	28.9.1984	166,1
31.12.1984	5,6	31.12.1984	3,9	31.12.1984	167,24
31.3.1985	4,5	29.3.1985	3,7	29.3.1985	180,66
30.6.1985	3,6	28.6.1985	3,8	28.6.1985	191,85
30.9.1985	4,2	30.9.1985	3,1	30.9.1985	182,08
31.12.1985	4,2	31.12.1985	3,8	31.12.1985	211,28
31.3.1986	4,2	31.3.1986	2,3	31.3.1986	238,9
30.6.1986	3,7	30.6.1986	1,8	30.6.1986	250,84
30.9.1986	3,1	30.9.1986	1,8	30.9.1986	231,32
31.12.1986	2,8	31.12.1986	1,1	31.12.1986	242,17
31.3.1987	2,4	31.3.1987	3	31.3.1987	291,7
30.6.1987	3,1	30.6.1987	3,7	30.6.1987	304
30.9.1987	3	30.9.1987	4,4	30.9.1987	321,83
31.12.1987	4,3	31.12.1987	4,4	31.12.1987	247,08
31.3.1988	4,2	31.3.1988	3,9	31.3.1988	258,89
30.6.1988	4,4	30.6.1988	4	30.6.1988	273,5
30.9.1988	4,1	30.9.1988	4,2	30.9.1988	271,91
31.12.1988	3,7	30.12.1988	4,4	30.12.1988	277,72
31.3.1989	4,1	31.3.1989	5	31.3.1989	294,87
30.6.1989	3,6	30.6.1989	5,2	30.6.1989	317,98
30.9.1989	3,9	29.9.1989	4,3	29.9.1989	349,15
31.12.1989	2,7	29.12.1989	4,6	29.12.1989	353,4
31.3.1990	2,8	30.3.1990	5,2	30.3.1990	339,94
30.6.1990	2,5	29.6.1990	4,7	29.6.1990	358,02
30.9.1990	1,7	28.9.1990	6,2	28.9.1990	306,05
31.12.1990	0,6	31.12.1990	6,1	31.12.1990	330,22
31.3.1991	-1	29.3.1991	4,9	29.3.1991	375,22
30.6.1991	-0,7	28.6.1991	4,7	28.6.1991	371,16
30.9.1991	-0,3	30.9.1991	3,4	30.9.1991	387,86
31.12.1991	1	31.12.1991	3,1	31.12.1991	417,09
31.3.1992	2,6	31.3.1992	3,2	31.3.1992	403,69
30.6.1992	3	30.6.1992	3,1	30.6.1992	408,14
30.9.1992	3,6	30.9.1992	3	30.9.1992	417,8
31.12.1992	4,3	31.12.1992	2,9	31.12.1992	435,71
31.3.1993	3,4	31.3.1993	3,1	31.3.1993	451,67
30.6.1993	2,9	30.6.1993	3	30.6.1993	450,53
30.9.1993	2,4	30.9.1993	2,7	30.9.1993	458,93
31.12.1993	2,7	31.12.1993	2,7	31.12.1993	466,45



31.3.1994	3,5	31.3.1994	2,5	31.3.1994	445,77
30.6.1994	4,3	30.6.1994	2,5	30.6.1994	444,27
30.9.1994	4,4	30.9.1994	3	30.9.1994	462,71
31.12.1994	4,2	30.12.1994	2,7	30.12.1994	459,27
31.3.1995	3,4	31.3.1995	2,9	31.3.1995	500,71
30.6.1995	2,2	30.6.1995	3	30.6.1995	544,75
30.9.1995	2,4	29.9.1995	2,5	29.9.1995	584,41
31.12.1995	2	29.12.1995	2,5	29.12.1995	615,93
31.3.1996	2,5	29.3.1996	2,8	29.3.1996	645,5
30.6.1996	4	28.6.1996	2,8	28.6.1996	670,63
30.9.1996	4	30.9.1996	3	30.9.1996	687,31
31.12.1996	4,4	31.12.1996	3,3	31.12.1996	740,74
31.3.1997	4,5	31.3.1997	2,8	31.3.1997	757,12
30.6.1997	4,3	30.6.1997	2,3	30.6.1997	885,14
30.9.1997	4,7	30.9.1997	2,2	30.9.1997	947,28
31.12.1997	4,3	31.12.1997	1,7	31.12.1997	970,43
31.3.1998	4,5	31.3.1998	1,4	31.3.1998	1101,75
30.6.1998	3,9	30.6.1998	1,7	30.6.1998	1133,84
30.9.1998	4	30.9.1998	1,5	30.9.1998	1017,01
31.12.1998	5	31.12.1998	1,6	31.12.1998	1229,23
31.3.1999	4,9	31.3.1999	1,7	31.3.1999	1286,37
30.6.1999	4,8	30.6.1999	2	30.6.1999	1372,71
30.9.1999	4,8	30.9.1999	2,6	30.9.1999	1282,71
31.12.1999	4,8	31.12.1999	2,7	31.12.1999	1469,25
31.3.2000	4,2	31.3.2000	3,8	31.3.2000	1498,58
30.6.2000	5,4	30.6.2000	3,7	30.6.2000	1454,6
30.9.2000	4,1	29.9.2000	3,5	29.9.2000	1436,51
31.12.2000	2,9	29.12.2000	3,4	29.12.2000	1320,28
31.3.2001	2,3	30.3.2001	2,9	30.3.2001	1160,33
30.6.2001	1	29.6.2001	3,2	29.6.2001	1224,42
30.9.2001	0,6	28.9.2001	2,6	28.9.2001	1040,94
31.12.2001	0,4	31.12.2001	1,6	31.12.2001	1148,08
31.3.2002	1,6	29.3.2002	1,5	29.3.2002	1147,39
30.6.2002	1,5	28.6.2002	1,1	28.6.2002	989,82
30.9.2002	2,3	30.9.2002	1,5	30.9.2002	815,28
31.12.2002	1,9	31.12.2002	2,4	31.12.2002	879,82
31.3.2003	1,5	31.3.2003	3	31.3.2003	848,18
30.6.2003	1,7	30.6.2003	2,1	30.6.2003	974,5
30.9.2003	2,9	30.9.2003	2,3	30.9.2003	995,97
31.12.2003	3,8	31.12.2003	1,9	31.12.2003	1111,92
31.3.2004	4,1	31.3.2004	1,7	31.3.2004	1126,21
30.6.2004	4	30.6.2004	3,3	30.6.2004	1140,84
30.9.2004	3,1	30.9.2004	2,5	30.9.2004	1114,58
31.12.2004	3,1	31.12.2004	3,3	31.12.2004	1211,92

31.3.2005	3,4	31.3.2005	3,1	31.3.2005	1180,59
30.6.2005	3,1	30.6.2005	2,5	30.6.2005	1191,33
30.9.2005	3,1	30.9.2005	4,7	30.9.2005	1228,81
31.12.2005	2,7	30.12.2005	3,4	30.12.2005	1248,29
31.3.2006	3	31.3.2006	3,4	31.3.2006	1294,83
30.6.2006	3	30.6.2006	4,3	30.6.2006	1270,2
30.9.2006	2,2	29.9.2006	2,1	29.9.2006	1335,85
31.12.2006	2,4	29.12.2006	2,5	29.12.2006	1418,3
31.3.2007	1,4	30.3.2007	2,8	30.3.2007	1420,86
30.6.2007	1,9	29.6.2007	2,7	29.6.2007	1503,35
30.9.2007	2,7	28.9.2007	2,8	28.9.2007	1526,75
31.12.2007	2,5	31.12.2007	4,1	31.12.2007	1468,36
31.3.2008	2	31.3.2008	4	31.3.2008	1322,7
30.6.2008	1,6	30.6.2008	5	30.6.2008	1280
30.9.2008	0	30.9.2008	4,9	30.9.2008	1166,36
31.12.2008	-1,9	31.12.2008	0,1	31.12.2008	903,25
31.3.2009	-3,3	31.3.2009	-0,4	31.3.2009	797,87
30.6.2009	-3,8	30.6.2009	-1,4	30.6.2009	919,32
30.9.2009	-2,6	30.9.2009	-1,3	30.9.2009	1057,08
31.12.2009	0,1	31.12.2009	2,7	31.12.2009	1115,1

<b>USGG10Y</b>	<b>výnosy v %</b>	<b>USCRWTIC</b>	<b>USD/barel</b>	<b>GOLDS Index</b>	<b>USD za trojskou unci</b>
<b>Index</b>		<b>Index</b>		<b>Index</b>	
<b>Datum</b>		<b>Datum</b>		<b>Datum</b>	
30.3.1962	3,862	30.6.1983	31,35	30.3.1962	35,23
29.6.1962	4,002	30.9.1983	30,35	29.6.1962	35,23
28.9.1962	3,942	30.12.1983	29,65	28.9.1962	35,23
31.12.1962	3,852	30.3.1984	30,8	31.12.1962	35,23
29.3.1963	3,952	29.6.1984	29,77	29.3.1963	35,09
28.6.1963	4,002	28.9.1984	29,66	28.6.1963	35,09
30.9.1963	4,072	31.12.1984	26,42	30.9.1963	35,09
31.12.1963	4,142	29.3.1985	28,29	31.12.1963	35,09
31.3.1964	4,232	28.6.1985	26,85	31.3.1964	35,1
30.6.1964	4,152	30.9.1985	28,89	30.6.1964	35,1
30.9.1964	4,182	31.12.1985	26,35	30.9.1964	35,1
31.12.1964	4,212	31.3.1986	10,4	31.12.1964	35,1
31.3.1965	4,202	30.6.1986	13,85	31.3.1965	35,12
30.6.1965	4,202	30.9.1986	14,75	30.6.1965	35,12
30.9.1965	4,352	31.12.1986	18	30.9.1965	35,12
31.12.1965	4,652	31.3.1987	18,8	31.12.1965	35,12
31.3.1966	4,712	30.6.1987	20,29	31.3.1966	35,13
30.6.1966	4,972	30.9.1987	19,59	30.6.1966	35,13
30.9.1966	5,022	31.12.1987	16,7	30.9.1966	35,13

30.12.1966	4,642	31.3.1988	17,08	30.12.1966	35,13
31.3.1967	4,502	30.6.1988	15,16	31.3.1967	34,95
30.6.1967	5,222	30.9.1988	13,37	30.6.1967	34,95
29.9.1967	5,312	30.12.1988	17	29.9.1967	34,95
29.12.1967	5,702	31.3.1989	21,38	29.12.1967	34,95
29.3.1968	5,762	30.6.1989	20,27	29.3.1968	35,2
28.6.1968	5,642	29.9.1989	20,13	28.6.1968	41,1
30.9.1968	5,492	29.12.1989	21,82	30.9.1968	40,2
31.12.1968	6,162	30.3.1990	20,03	31.12.1968	41,1
31.3.1969	6,302	29.6.1990	17,07	31.3.1969	43,2
30.6.1969	6,732	28.9.1990	39,6	30.6.1969	41,44
30.9.1969	7,512	31.12.1990	28,5	30.9.1969	40,87
31.12.1969	7,882	29.3.1991	19,6	31.12.1969	35,17
31.3.1970	7,082	28.6.1991	20,54	31.3.1970	35,09
30.6.1970	7,682	30.9.1991	22,23	30.6.1970	35,44
30.9.1970	7,292	31.12.1991	19,12	30.9.1970	36,19
31.12.1970	6,502	31.3.1992	19,44	31.12.1970	37,44
31.3.1971	5,532	30.6.1992	21,6	31.3.1971	38,87
30.6.1971	6,702	30.9.1992	21,71	30.6.1971	40,1
30.9.1971	6,002	31.12.1992	19,5	30.9.1971	42,02
31.12.1971	5,892	31.3.1993	20,44	31.12.1971	43,48
31.3.1972	6,122	30.6.1993	18,85	31.3.1972	48,33
30.6.1972	6,152	30.9.1993	18,79	30.6.1972	62,09
29.9.1972	6,542	31.12.1993	14,17	29.9.1972	65,47
29.12.1972	6,412	31.3.1994	14,79	29.12.1972	63,91
30.3.1973	6,732	30.6.1994	19,37	30.3.1973	84,37
29.6.1973	6,942	30.9.1994	18,39	29.6.1973	120,12
28.9.1973	6,902	30.12.1994	17,76	28.9.1973	102,97
31.12.1973	6,902	31.3.1995	19,17	31.12.1973	106,72
29.3.1974	7,412	30.6.1995	17,4	29.3.1974	168,42
28.6.1974	7,642	29.9.1995	17,54	28.6.1974	154,1
30.9.1974	7,942	29.12.1995	19,55	30.9.1974	151,77
31.12.1974	7,402	29.3.1996	21,47	31.12.1974	183,85
31.3.1975	8,012	28.6.1996	20,92	31.3.1975	178,16
30.6.1975	7,962	30.9.1996	24,38	30.6.1975	166,25
30.9.1975	8,482	31.12.1996	25,92	30.9.1975	141,25
31.12.1975	7,762	31.3.1997	20,41	31.12.1975	140,25
31.3.1976	7,662	30.6.1997	19,8	31.3.1976	129,6
30.6.1976	7,862	30.9.1997	21,18	30.6.1976	123,8
30.9.1976	7,552	31.12.1997	17,64	30.9.1976	116
31.12.1976	6,812	31.3.1998	15,7	31.12.1976	134,5
31.3.1977	7,422	30.6.1998	14,26	31.3.1977	148,9
30.6.1977	7,202	30.9.1998	16,17	30.6.1977	143
30.9.1977	7,412	31.12.1998	12,09	30.9.1977	154,05

30.12.1977	7,782	31.3.1999	16,76	30.12.1977	164,95
31.3.1978	8,152	30.6.1999	19,29	31.3.1978	181,6
30.6.1978	8,622	30.9.1999	24,51	30.6.1978	183,05
29.9.1978	8,562	31.12.1999	25,6	29.9.1978	217,1
29.12.1978	9,152	31.3.2000	26,9	29.12.1978	226
30.3.1979	9,112	30.6.2000	32,5	30.3.1979	240,1
29.6.1979	8,812	29.9.2000	30,84	29.6.1979	277,5
28.9.1979	9,442	29.12.2000	26,8	28.9.1979	397,25
31.12.1979	10,332	30.3.2001	26,3	31.12.1979	512
31.3.1980	12,642	29.6.2001	26,26	31.3.1980	494,5
30.6.1980	10,092	28.9.2001	23,43	30.6.1980	653,5
30.9.1980	11,862	31.12.2001	19,84	30.9.1980	666,75
31.12.1980	12,432	29.3.2002	26,31	31.12.1980	589,75
31.3.1981	13,132	28.6.2002	26,86	31.3.1981	513,75
30.6.1981	13,862	30.9.2002	30,45	30.6.1981	426
30.9.1981	15,842	31.12.2002	31,2	30.9.1981	428,75
31.12.1981	13,982	31.3.2003	31,04	31.12.1981	397,5
31.3.1982	14,182	30.6.2003	30,19	31.3.1982	320
30.6.1982	14,442	30.9.2003	29,2	30.6.1982	317,5
30.9.1982	11,732	31.12.2003	32,52	30.9.1982	397
31.12.1982	10,389	31.3.2004	35,76	31.12.1982	456,9
31.3.1983	10,622	30.6.2004	37,05	31.3.1983	414,75
30.6.1983	10,899	30.9.2004	49,64	30.6.1983	416
30.9.1983	11,39	31.12.2004	43,45	30.9.1983	405
30.12.1983	11,801	31.3.2005	55,4	30.12.1983	382,4
30.3.1984	12,471	30.6.2005	56,5	30.3.1984	388,5
29.6.1984	13,839	30.9.2005	66,24	29.6.1984	373,05
28.9.1984	12,431	30.12.2005	61,04	28.9.1984	343,75
31.12.1984	11,514	31.3.2006	66,63	31.12.1984	309
29.3.1985	11,647	30.6.2006	73,93	29.3.1985	329,25
28.6.1985	10,179	29.9.2006	62,91	28.6.1985	317,75
30.9.1985	10,273	29.12.2006	61,05	30.9.1985	326,5
31.12.1985	8,986	30.3.2007	65,87	31.12.1985	326,8
31.3.1986	7,344	29.6.2007	70,68	31.3.1986	344
30.6.1986	7,321	28.9.2007	81,66	30.6.1986	345,5
30.9.1986	7,421	31.12.2007	96	30.9.1986	423,2
31.12.1986	7,223	31.3.2008	101,58	31.12.1986	388,75
31.3.1987	7,537	30.6.2008	140	31.3.1987	420,32
30.6.1987	8,367	30.9.2008	100,64	30.6.1987	447,3
30.9.1987	9,587	31.12.2008	44,6	30.9.1987	459,5
31.12.1987	8,859	31.3.2009	49,66	31.12.1987	484,1
31.3.1988	8,542	30.6.2009	69,89	31.3.1988	456,95
30.6.1988	8,873	30.9.2009	70,61	30.6.1988	436,55
30.9.1988	8,935	31.12.2009	79,36	30.9.1988	397,7

30.12.1988	9,137	31.3.2010	83,76	30.12.1988	410,25
31.3.1989	9,275			31.3.1989	383,2
30.6.1989	8,077			30.6.1989	373
29.9.1989	8,286			29.9.1989	366,5
29.12.1989	7,935			29.12.1989	401,25
30.3.1990	8,628			30.3.1990	368,5
29.6.1990	8,412			29.6.1990	352,2
28.9.1990	8,795			28.9.1990	408,4
31.12.1990	8,067			31.12.1990	382,8
29.3.1991	8,061			29.3.1991	355,65
28.6.1991	8,227			28.6.1991	368,35
30.9.1991	7,445			30.9.1991	354,9
31.12.1991	6,699			31.12.1991	353,15
31.3.1992	7,528			31.3.1992	341,7
30.6.1992	7,121			30.6.1992	343,4
30.9.1992	6,354			30.9.1992	350
31.12.1992	6,686			31.12.1992	334,5
31.3.1993	6,024			31.3.1993	339
30.6.1993	5,776			30.6.1993	378,1
30.9.1993	5,382			30.9.1993	355,4
31.12.1993	5,794			31.12.1993	390,7
31.3.1994	6,738			31.3.1994	391
30.6.1994	7,32			30.6.1994	386,3
30.9.1994	7,603			30.9.1994	394,25
30.12.1994	7,822			30.12.1994	383,2
31.3.1995	7,196			31.3.1995	391,4
30.6.1995	6,203			30.6.1995	384,6
29.9.1995	6,182			29.9.1995	384
29.12.1995	5,572			29.12.1995	387,1
29.3.1996	6,327			29.3.1996	395,45
28.6.1996	6,711			28.6.1996	380,45
30.9.1996	6,703			30.9.1996	378,4
31.12.1996	6,418			31.12.1996	367,7
31.3.1997	6,903			31.3.1997	351,25
30.6.1997	6,5			30.6.1997	333,95
30.9.1997	6,103			30.9.1997	334,45
31.12.1997	5,742			31.12.1997	289,05
31.3.1998	5,654			31.3.1998	300,95
30.6.1998	5,446			30.6.1998	296,95
30.9.1998	4,42			30.9.1998	296,95
31.12.1998	4,648			31.12.1998	288,25
31.3.1999	5,242			31.3.1999	280,05
30.6.1999	5,78			30.6.1999	262,5
30.9.1999	5,877			30.9.1999	298,75

31.12.1999	6,442		31.12.1999	288
31.3.2000	6,004		31.3.2000	279,08
30.6.2000	6,031		30.6.2000	289,52
29.9.2000	5,802		29.9.2000	274,25
29.12.2000	5,112		29.12.2000	272,25
30.3.2001	4,917		30.3.2001	257,95
29.6.2001	5,412		29.6.2001	270,85
28.9.2001	4,588		28.9.2001	293,25
31.12.2001	5,051		31.12.2001	278,95
29.3.2002	5,396		29.3.2002	302,65
28.6.2002	4,7965		28.6.2002	314,45
30.9.2002	3,5942		30.9.2002	323,55
31.12.2002	3,816		31.12.2002	348,05
31.3.2003	3,796		31.3.2003	337,45
30.6.2003	3,5133		30.6.2003	346,4
30.9.2003	3,9376		30.9.2003	385,35
31.12.2003	4,2455		31.12.2003	415,45
31.3.2004	3,8348		31.3.2004	426,45
30.6.2004	4,5806		30.6.2004	394,25
30.9.2004	4,1194		30.9.2004	418,25
31.12.2004	4,2182		31.12.2004	438,45
31.3.2005	4,4815		31.3.2005	428,35
30.6.2005	3,913		30.6.2005	435,5
30.9.2005	4,324		30.9.2005	469,3
30.12.2005	4,3911		30.12.2005	517
31.3.2006	4,8472		31.3.2006	583,65
30.6.2006	5,1364		30.6.2006	615,85
29.9.2006	4,6276		29.9.2006	598,3
29.12.2006	4,7022		29.12.2006	636,7
30.3.2007	4,6443		30.3.2007	663,79
29.6.2007	5,0244		29.6.2007	649,65
28.9.2007	4,5865		28.9.2007	743,6
31.12.2007	4,0232		31.12.2007	833,92
31.3.2008	3,4096		31.3.2008	916,88
30.6.2008	3,969		30.6.2008	925,4
30.9.2008	3,8234		30.9.2008	870,95
31.12.2008	2,2123		31.12.2008	882,05
31.3.2009	2,6629		31.3.2009	919,15
30.6.2009	3,5326		30.6.2009	926,6
30.9.2009	3,3053		30.9.2009	1007,7
31.12.2009	3,8368		31.12.2009	1096,95

Zdroj: Bloomberg